السعر ٥ ريالات

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية
KING ABDULAZIZ CITY FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

# العلوم والتقنية

مجلة علمية فصلية تصدرها مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية • السنة الرابعة عشرة • العدد الثالث والخمسون • محرم ١٤٢١هـ / أبريل ٢٠٠٠م.



## الطب والحياة

(الجزء الأول)

- كيفية توارث الصفات
- أجهزة التنفس الاصطناعي
- زراعة نخاع العظام

ISSN 1017 3056

بسم الله الرحمن الرحيم

## منهاج النشر

*أعزاءنا القراء :*

يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة :-

١- يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط أن لايفقد صفته العلمية بحيث يشتمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها .

٢- أن يكون ذا عنوان واضح ومشوق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال .

٣- في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الإشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال .

٤- أن لايقل المقال عن أربع صفحات ولايزيد عن سبع صفحات طباعة .

٥- إذا كان المقال سبق أن نشر في مجلة أخرى أو أرسل إليها يجب ذكر ذلك مع ذكر اسم المجلة التي نشرته أو أرسل إليها .

٦- إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .

٧- المقالات التي لاتقبل النشر لاتعاد لكاتبها .

يمنح صاحب المقال المنشور مكافأة مالية تتراوح مابين ٣٠٠ إلى ٥٠٠ ريال .

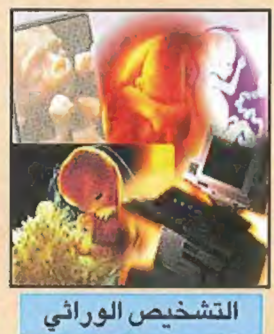
## محتويات العدد


● وحدة العناية المركزة للأطفال حديثي الولادة — ٢
● الطب والحياة — ٤
● كيفية توارث الصفات — ٦
● الاستشارة الوراثية والفحص الطبي — ١٠
● زواج الأقارب والأمراض الوراثية — ١٦
● التشخيص الوراثي قبل الولادة — ٢٢
● عالم في سطور — ٢٦
● أجهزة التنفس الاصطناعي — ٢٧
● الجديد في العلوم والتقنية — ٣١
● الخداج — ٣٢
● الوسائل الاستقصائية في أمراض القلب — ٣٨
● زراعة نخاع العظام — ٤٤
● كتب صدرت حديثاً — ٤٩
● عرض كتاب — ٥٠
● مصطلحات علمية — ٥٣
● مساحة للتفكير — ٥٤
● كيف تعمل الأشياء — ٥٦
● من أجل فلذات أكبادنا — ٥٩
● بحوث علمية — ٦٠
● شريط المعلومات — ٦١
● مع القراء — ٦٣






الطب والحياة



التشخيص الوراثي

الخداج

## المراسلات


رئيس التحرير

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية

الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر

ص.ب ٦٠٨٦ - الرمز البريدي ١١٤٤٢ - الرياض

هاتف: ٤٨٨٣٤٤٤ ـ ٤٨٨٣٥٥٥ - ناسوخ( فاكس ) ٤٨١٣٣١٣

**Journal of Science & Technology**

**King Abdulaziz City For Science & Technology**

Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. P.O. Box 6086

Riyadh 11442 Saudi Arabia



# كلمة التحرير

قراءنا الأعزاء

مرت على العالمين العربي والإسلامي قبل أيام قليلة مناسبة عزيزة على قلوبنا هي عيد الأضحى المبارك، وبعدها ودع المسلمون عاماً هجرياً واستقبلوا عاماً آخر، ولذا يسر هيئة تحرير مجلة العلوم والتقنية والقائمين عليها تقديم أسمى آيات التهاني والتبريكات بهاتين المناسبتين الغاليتين سائلين المولى القدير أن يعيدهما علينا وعلى الأمتين العربية والإسلامية باليمن والبركات.

قراءنا الأعزاء

يمر الإنسان في حياته بمراحل مختلفة سواءً في رحم أمه أو خارجه، وخلال تلك المراحل تعترضه بعض المشاكل الصحية، منها ما يولد معه، مثل بعض التشوهات الناجمة عن الخلل في التركيب الوراثي للجنين، والتي قد تنتقل إليه من أجيال سابقة لا يعرفها ولم يعاصرها، وذلك لإنعزال الصفات الوراثية، مثل المنغولية (متلازمة داون)، ومنها ما يكون نتيجة لخلل عضوي في أحد أجهزة الجسم مثل اليرقان، ومنها ما يصيبه بعد الولادة.

وقد أدى تعرض الجنين إلى بعض الأمراض في مراحل حياته الأولى - خصوصا وهو في الرحم - إلى إكتشاف وتطوير وسائل وتقنيات حديثة للتعرف على حالته وهو في رحم أمه، وعلاج كثير من الحالات قبل الولادة، وأحياناً حتى قبل حدوثها، نتيجة لدراسة التركيب الوراثي والخريطة الوراثية لكل من الزوجين، ومنع إتمام الزواج إذا تبين وجود إحتمالية ظهور أجيال مشوهة. وقد كان العرب قديماً يتجنبون زواج الأقارب لإدراكهم توارث بعض الصفات، وأن الزواج من الأجنبيات - من غير العائلة أو القبيلة - يكون أنجب للولد.

قراءنا الأعزاء

لقد تقدم الطب في عصرنا الحاضر وكثرت تخصصاته وتطورت تقنياته ووسائله للكشف عن الأمراض وطرق علاجها، وأصبح متلازماً مع حياة الإنسان، وفي هذا العدد يسعدنا أن نقدم للقارىء العزيز الجزء الأول من موضوع «الطب والحياة» والذي سيركز بإذن الله على ما يتعرض له الجنين قبل الولادة وبعدها من أمراض، وكيفية الوقاية منها، وعلاجها، وسيغطي المواضيع التالية: كيفية توارث الصفات، والإستشارة الطبية، وزواج الأقارب، والتشخيص الوراثي، وأمراض القلب، والخداج، وأجهزة التنفس الإصطناعي، وزراعة نخاع العظام، إضافة إلى الأبواب الثابتة التي تعودتم على مطالعتها في كل عدد، آملين أن نكون عند حسن الظن.

والله من وراء القصد،،،


العلوم والتقنية



سكرتارية التحرير

د. يوسف حسن يوسف
د. ناصر عبد الله الرشيد
أ. محمد ناصر الناصر
أ. عطية مزهر الزهراني

التصميم والإخراج

عبد السلام سيد ريان
محمد علي إسماعيل
خالد بن محمد الزهراني

الأشكال والرسومات

النعيمة يونس حارن
سامي بن علي السقامي

*****

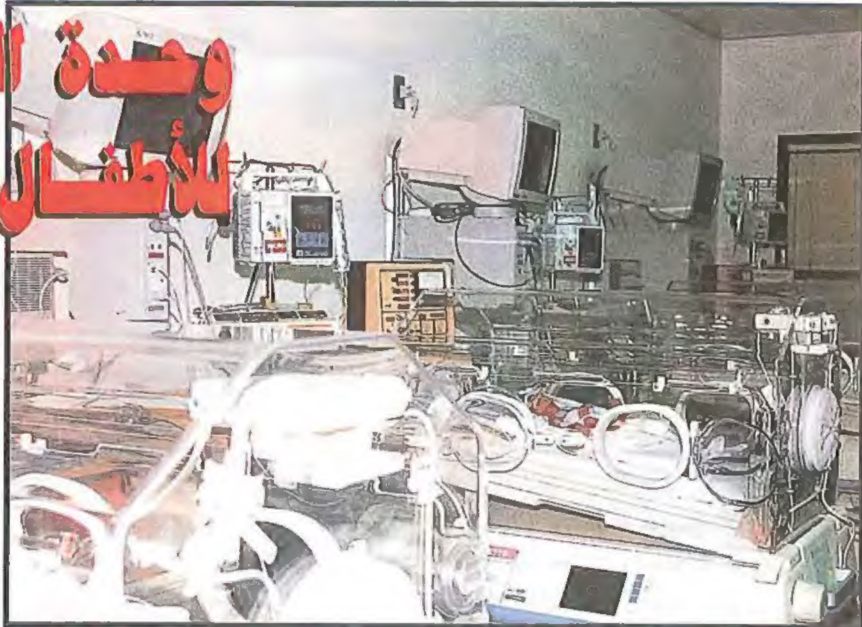
العلوم والتقنية




# وحدة العناية المركزة للأطفال حديثي الولادة

## مستشفى الملك خالد الجامعي

إعداد
د. تركي محمد الخرفي



**افتتحت وحدة العناية المركزة للأطفال حديثي الولادة في عام ١٤٠٢هـ عندما افتتح مستشفى الملك خالد الجامعي، وبذلك تعد الوحدة من أقدم الوحدات الحديثة في مدينة الرياض، وهي تمثل جزءاً هاماً وحساساً من قسم طب الأطفال بمستشفى الملك خالد الجامعي التابع لجامعة الملك سعود.**

وقد وصلت هذه الوحدة بفضل الله ثم بدعم المسؤولين إلى مصاف الوحدات المتقدمة في العالم، وذلك من الناحية التجهيزية والنتائج الطبية.

### مهام الوحدة

تقوم الوحدة بالمهام الطبية التالية:

١- تقديم الرعاية الصحية لجميع المواليد الجدد الأصحاء في المستشفى وحتى خروج الطفل مع والدته.

٢- تقديم العناية المركزة للأطفال حديثي الولادة للذين هم بحاجة إلى عناية مشددة كالأطفال الخدج .. ألخ.

٣- تقديم الإستشارة الطبية الخاصة بالجنين، وذلك بالتعاون مع طبيب النساء والتوليد المختص، وفي الحالات الطبية التي تستدعي ذلك قبل الولادة.

٤- تدريس طلبة الطب في مجال طب الأطفال حديثي الولادة.

٥- تدريب أطباء الأطفال الذين هم في مراحل التدريب في برنامج الزمالة السعودية والزمالة العربية لطب الأطفال.

٦- تقديم برنامج تدريبي متكامل لأطباء الأطفال الذين أنهوا تخصصهم في مجال طب الأطفال لإكمال تخصصهم الدقيق في مجال طب الأطفال حديثي الولادة.

### مراحل تطوير الوحدة

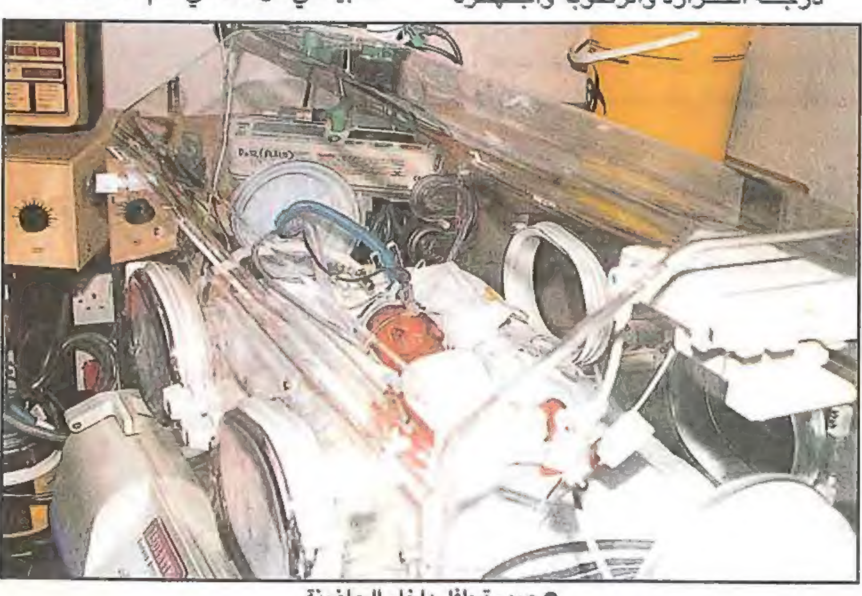
١- أنشئت الوحدة في عام ١٤٠٢هـ، بعدد من الأسرة لا يتجاوز(١٢) أثنى عشر سريراً، مزودة بحضانات تعمل على توفير الجو الملائم للطفل من حيث درجة الحرارة والرطوبة وأجهزة التنفس الصناعي والتغذية الوريدية وغيرها .

٢- ارتفع عدد الأسرة في عام ١٤٠٥هـ إلى (٢٢) إثنان وعشرون سريراً، وذلك لمواكبة زيادة حالات الولادات في المستشفى.

٣- حُدثّت الوحدة في عام ١٤١٧هـ لتواكب المتطلبات الحديثة في مجال طب حديثي الولادة من الناحية الفنية والتنظيمية.

٤- بدء العمل بالبرنامج التدريبي لأطباء الأطفال في مجال طب حديثي الولادة في عام ١٤١٧هـ.

٥- رصد ميزانية خاصة لتحديث الأجهزة الطبية في الوحدة في عام ١٤١٨هـ.



● صورة طفل داخل الحاضنة.

٦- رفع عـدد الأسـرة إلى (٢٧) سـبـعـة وعشرون سريرا في عام ١٤١٩هـ .

## الجهاز الطبي والتمريضي

يتكون الجـهـاز الطبي - أطبـاء وممرضات - من الكوادر التالية:
١- أربعة استشاريين مؤهلين عالمياً في مجال طب حديثي الولادة .
٢- خمسة أطباء أخصائيين .
٣- أربعة أطباء مقيمين .
٤- ثمانية وستون ممرضة مدربات تدريباً خاصاً لتقديم العناية للأطفال حديثي الولادة.

## أقسـام الوحـدة

تنقسم الوحدة إلى عدة أقسام كما يلي:
**قسم العناية الفائقة :** ويشتمل على ١١ سريراً للعنايه بالأطفال ذوي الحاجة إلى عناية مشدده ومتابعة دقيقة وعادة يحتاجون إلى تنفس صناعي.
**قسم العناية المركزة :** ويشتمل على ستة أسرة، للعناية بالأطفال ذوي الحاجة إلى عناية مركزة وعادة ليسوا بحاجة إلى مساعدة تنفسية.
**قسم المتابعة:** ويشتمل على عشرة أسرة للعناية بالأطفال الذين لايحتاجون إلى عناية تنفسية، ولكن يحتاجون إلى تغذية مركزة وزيادة في الوزن.

### ● متابعـة الطفـل

يدخل الطفل - عادة - إلى قسم العناية الفائقة، وعندما تتحسن حالته يتدرج إلى قسم العناية المركزة، ومن ثم إلى قسم المتابعة قبل خروجه إلى المنزل سليماً معافاً بإذن الله، وعند خروجه إلى المنزل يعطى مواعيد للمتابعة في العيادات الخارجية تحت إشراف أطباء متخصصون في متابعة الأطفال الذين عولجوا في العناية المركزة لحديثي الولادة لكي يمكن متابعتهم من ناحية النمو العقلي والجسدي.

## مـراجعي الوحـدة

يكون - بحمدالله - أغلب الأطفال حديثي الولادة أصحاء عند الولادة، وبالتالي لا يحتاجون إلى عناية مركزة إلا أن بعض الأطفال تواجههم مشاكل طبية يحتاجون معها إلى العناية المركزة، ومن هؤلاء الأطفال:
- الأطفال الخدج، وهم الأطفال الذين يولدون قبل إتمام الأسبوع السابع والثلاثين من فترة الحمل.
- الأطفال الذين عانوا إختناق أثناء الولادة.
- الأطفال ذوي التشوهات الخلقية (كتشوهات القلب والحجاب الحاجز).
- الأطفال الذين هم بحاجة إلى جراحة بسبب تشوهات خلقية في الجهاز الهضمي أو الجهاز العصبي.
- الأطفال حديثي الولادة الذين يعانون من إلتهابات بكتيرية.
- الأطفال حديثي الولادة الذين يعانون من إرتفاع مادة الصفراء في الدم.

## إنجـازات الوحـدة

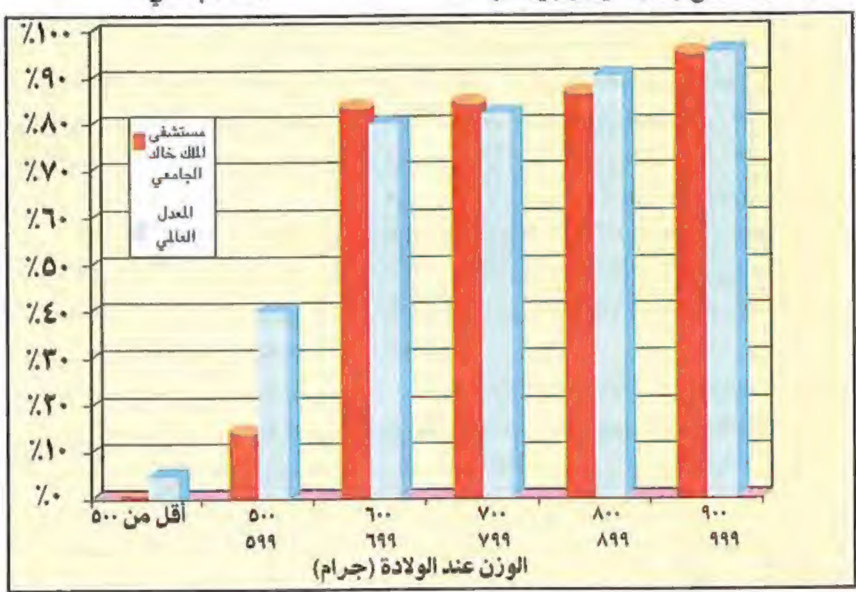
تمثلت إنجازات وحدة العناية المركزة للأطفال حديثي الولادة فيما يلي:
١- انخفاض عدد الوفيات في الوحدة في الأيام الأخيرة بالمقارنة بالأرقام العالمية، هذا مع زيادة عدد الولادات في المستشفى وبالتالي زيادة الحالات المعالجة في الوحدة، جدول (١) وشكل (١).
٢- إدخال العلاج بالجهاز التنفسي ذو الترددات العالية (٦٠٠-٧٢٠ /الدقيقة).
٣- إدخال العلاج بغاز النيتروجين المؤكسد لحالات إرتفاع ضغط الدم في شرايين الرئتين.

## الخطـط المستقبليـة

تطمح الوحدة إلى تطوير إمكاناتها لتواكب المعدلات المتزايدة في حالات الولادة وزيادة عدد المواليد الذين هم بحاجة إلى العناية المركزة ولتواكب التطورات العلمية الحديثة، لذا فإنها وضعت في خططها المستقبلية ما يلي:
١- زيادة عدد الأسرة إلى ٣٦ سريراً في العام القادم إنشاء الله.
٢- إدخال طريقة علاج الأطفال الذين يعانون من إرتفاع في ضغط الدم في شرايين الرئتين بواسطة تشبع الدم بالأكسجين بواسطة الغشاء الإصطناعي الخارجي (ECMO).

| الاعـوام | ١٤١١-١٤١٣هـ | ١٤١٦-١٤١٨هـ |
|---|---|---|
| مجموع الولادات | ١٣٥٠٠٥ | ١٢٥٥٧ |
| اطفال وحدة العناية المركزة لحديثي الولادة | ١٧٧٠ | ١٨٥٤ |
| عدد الأطفال الخدج | ٦٥٣ | ٧٨٥ |
| معدل الوفيات في حديثي الولادة | ٧٨ | ٤٧ |
| معدل وفيات حديثي الولادة لكل ألف طفل | ٥,٨٥ | ٣,٦ |

● جدول (١) مقارنة عدد الأطفال الخدج وعدد الوفيات بالعدد الكلي للولادات بمستشفى الملك خالد الجامعي.




● شكل (١) معدل بقاء الخدج أحياء حسب الوزن عند الولادة.

لو طلب إلينا تعريف عصرنا بكلمة موجزة لقلنا باختصار إنه عصر العلوم والتقنيات الحديثة وما يرافقها من تطورات سريعة ومذهلة في مختلف مجالات الحياة، ولم يقتصر التقدم العلمي الذي نشهده على علم معين أو مجال محدد، بل كانت له صفة الشمولية، ووصلت نتائجه وتأثيراته لكل أرجاء المعمورة، والتي أضحت بدورها قرية صغيرة ليس أكثر، لقد صار نتاج الحضارة جزءً لايتجزأ من حياتنا اليومية، وأصبحنا نراه أينما وجهنا أنظارنا، ولا نملك إلا أن نقول: الحمد لله الذي علم الانسان مالم يعلم.




# الطب والحياة

د. عبدالمطلب بن أحمد السح

لقد كان من نتائج هذه التطورات الهائلة حدوث نوع من الترابط فيما بين كافة أنواع العلوم، وانعكس أي تقدم في مجال ما على كل المجالات الأخرى، فمثلا انعكس التطور الذي نشهده في علوم الحاسوب (الكمبيوتر) على علوم الهندسة والفضاء والزراعة والصناعة، ولم يكن الطب بعيدا عن ذلك.

إن الطب بمفهومه الواسع هو في الحقيقة في قلب ما تشهده البشرية من تقدم، أي إنه في مقدمة العلوم المتسارعة التطور كونه يتعلق بصحة الإنسان وحياته، ودوره في حياة المجتمعات البشرية لايُنْكَر، ولقد كان اختيار مجلة العلوم والتقنية لموضوع الطب والحياة ليس صدفة ولا حالة اعتباطية، وإنما إقتناعاً بأن الطب وعلومه ليس حصراً على الأطباء، ومن يعمل في مجال الطب، بل هو حق للجميع، ولكل إنسان حقه في أن يعلم شيئاً عن تلك العلوم على قدر رغبته وحاجته، ويطلع على التقدم الذي يحدث بها.

إن لكل مجتمع خصوصية معينة، وربما يكون من ميزات مجتمعنا هو أن فئة الاعمار الصغيرة تشكل الشريحة الأكبر منه، وهذا ما استدعى تركيزمقالات المجلة هذه المرة - إلى حد ما - على الموضوعات الطبية التي تتعلق بالأطفال وحديثي الولادة، لما لهذا الأمر من أهمية في نشر التوعية حول قضايا - ربما - تشغل بال الكثيرين.

إن الوراثة وعلومها كجزء من الطب ترتبط بشكل وثيق بطب الأجنة والولدان والأطفال، ناهيك عن دورها الذي لايستهان به في عالم الطب الكامل، بل إنها تشكل حجر زاوية أساسي في طب المستقبل، والتطور الذي تشهده علوم الوراثة يسير بوتائر متسارعة، ويبشر بآمال واعدة كثيرة إن شاء الله، وعليه فإن مقالاً يتعرض لكيفية توريث الصفات يبدو مهماً لتعريف القارىء بالنظريات التي تتناول هذا الموضوع ومدى تطابقها بالوراثة عند الإنسان.

سيتناول هذا العدد والذي يليه عدة مقالات عن الطب والحياة، وما حدث من تطور في هذا المجال، خاصة بعد ظهور التقنيات الحديثة وتطبيقاتها في الطب، وسيتم التركيز على طب الأطفال في هذا العدد لما له من أهمية خاصة، وذلك كما يلي:-

## الوراثة والطب

إن مشروع الموروث - الجينوم (Genome) - البشري والذي يهدف إلى تحديد التسلسلات الدقيقة الموجودة في الصبغيات (الكروموزومات) البشرية، ورسم خارطة دقيقة لها، والذي من المتوقع أن يتم الإنتهاء منه في غضون سنوات قليلة يعد ثورة بحد ذاته، ومنذ أشهر قليلة أعلن العلماء أن الفرق العلمية العاملة في هذا المشروع في الولايات المتحدة وأوربا واليابان قد أتمت الحصول على التسلسلات من الصبغي رقم (٢٢)، وبذلك يكون أول فصل من الموسوعة المرتقبة قد انتهى العمل منه، تلك الموسوعة التي ستبنى عليها تطبيقات عملية أكثر مما نتخيل بكثير.

إن الآفاق التي فتحها ذلك التطور بعلوم الوراثة قد جعلت منها فنا سريريا وأطلقتها من عقالها، وأصبحنا نرى العديد من الناس الذين يبحثون وبلهفة عن المعلومات الوراثية، وأيضا الذين يتجهون لإجراء الاستشارات الوراثية والعمل بمقتضاها، عدا الأسئلة الكثيرة التي تدور في أذهان الكثيرين، وربما لاتجد أجوبة شافية لها إلا في علم الوراثة.

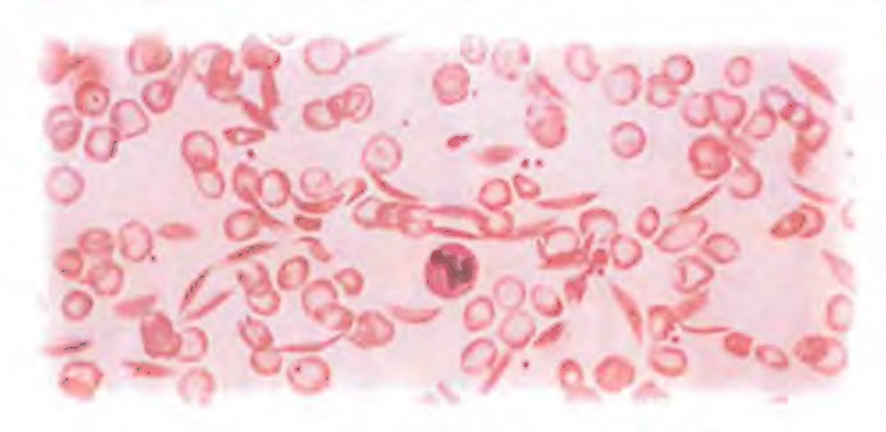
ومادامت نزهتنا ستجرنا للخوض في علوم الوراثة، فلابد لنا من الإبحار قليلا في قضية الزواج بين الأقارب، تلك الظاهرة التي يحق لنا أن نصف مجتمعاتنا بأنها عاشقة لها من دون أن نظلمها، وزواج الأقارب وبحكم قوانين الوراثة قد يؤدي لحالات وإصابات مرضية يمكن - دون شك - تخفيفها والسيطرة عليها بواسطة خطط وبرامج وقائية ثبت نفعها في بقاع عديدة من العالم ولو على المدى البعيد.

● **التشخيص قبل الولادة**

لقد انعكس التطور الطبي التقني والعلمي على مجال المختبر في الطب أيضاً وبشكل لاغبار عليه، فلقد أصبحت الاختبارات التي نجريها ونعرفها اليوم غير تلك التي درسناها، والتي سيأتي بها الغد غير ماهي عليه اليوم، إن السرعة في إنجاز التحاليل والدقة والنوعية التي نتمتع بها كلها تساير - وبدون مبالغة - عصر السرعة الذي نعيشه، ولم يقتصر تطور المختبر الطبي على الطفل أو الكبير بل تعدى ذلك ليصل الجنين في رحم أمه، حيث أن هناك وسائل تشخيصية وحتى علاجية جعلت الجنين ينال حقوقه من التطور العلمي، فالتشخيص قبل الولادة هو حقيقة واقعة الآن، وهو بتطور مستمر، أما العلاج داخل الرحم فإن ما نحلم به هو أكثر مما بين أيدينا في الوقت الراهن.

● **التقنيات المساعدة**

يطل الوليد ليرى النور خارج الرحم، وبإنتظاره وضعت برامج خاصة تسمح بكشف بعض الأمراض والحالات الشائعة، وبذلك يتسنى علاجها والوقاية من مشاكلها - بإذن الله -، ورغم ذلك فهناك أعراض وأمراض قد تحدث ولابد من التعامل معها، وقد يسرت التقنيات الحديثة كثيراً هذا التعامل، فأجهزة التنفس الاصطناعي قد جعلت كثيراً من الحالات الميؤوس منها سابقاً، حالات قابلة للشفاء - والحمد لله - يساعدها في ذلك العلاجات الأخرى والوسائل المساعدة، مثل التغذية الوريدية الكاملة التي حلت مشاكل لايستهان بها.



● أنيميا الخلايا المنجلية، احد أمراض انحلالات الدم.

● **الخداج**

هناك حالات كثيرة لولادة الجنين قبل أن يتم فترة الحمل الطبيعي ٣٧أسبوع، مما يجعل هذا الوليد يحتاج إلى عناية أكبر حفاظاً على حياته. وقد ساعدت التقنيات الحديثة مثل حاضنات الأطفال ناقصي النمو في إنقاذ كثير من الاطفال الخدج. وسيتم تناول هذا الموضوع في مقال منفصل.

● **الأمراض**

هناك أمراض يتداول أسمها القاصي والداني منها ما هو حديث، ومنها ما إرتبط بتاريخ البشر بذكريات أليمة ولازالت له صولة وجولة، ومن هذه الأدواء نذكر مرض نقص المناعة المكتسب (الإيدز) وداء السل (التدرن) والربو، والفشل الكلوي، واليرقان، وإنحلالات الدم، والأمراض المناعية ، وكلها محطات تستحق التوقف عندها، سواء للتزود بثقافة نوعية حولها أو للوقوف على مدى التطور التشخيصي والعلاجي الذي وصل إليه الطب بصددها.

● **زراعة نخاع العظام**

لقد كانت هناك قفزات كبرى في النواحي العلاجية بالتأكيد، وكمثال عليها ستتعرض مقالات هذا العدد لزراعة نخاع (نقي) العظم التي احتلت موقعاً مميزاً في علاج العديد من أمراض، والتي أعطت على الأقل الشفاء لحالات إستعصت على غيرها.

● **طفل الأنابيب**

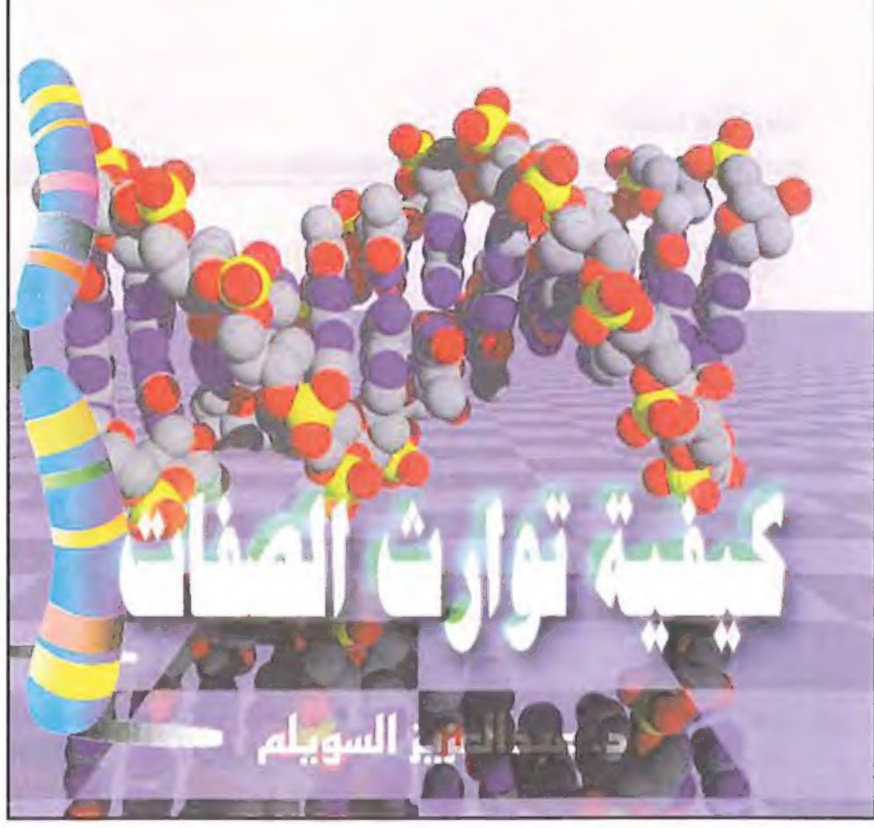
وختاماً لابد لنا أن نذكر أن الذرية الصالحة هي من النعم التي أعطاها الله سبحانه للإنسان، وعلينا أن نسخر علومنا في سبيل تقديم حلول مقبولة شرعاً للذين تواجههم صعوبات في الإنجاب بسبب ما، لقد كان طفل الأنابيب حلاً في كثير من الحالات - والحمد لله - ولذلك سنعرج عليه وعلى تقنياته الحديثة والتي تتطور بشكل مميز بحيث أصبحت نتائجه الإيجابية أفضل من السابق بكثير، وأصبح يعول عليه بشكل متزايد في مجال طب العقم وعدم الانجاب .

● **خاتمة**

إن الأمر أولا وأخيرا يصب في مجال صحة الإنسان، ومادامت سعادة الإنسان هي ما نتوخاه، فإننا نرفع أيدينا بالدعاء ونقول ﴿وقل ربي زدني علماً﴾[طه:١١٤] والله من وراء القصد .



● اجهزة التنفس الاصطناعي ساعدت - بإذن الله - في شفاء الكثير من الحالات الميؤوس منها سابقاً .




**من الأمور المشاهدة في القديم والحديث أن الصفات الوراثية تتناقل على مر الأجيال من كائن إلى أخر من نفس الفصيلة . وقد سعى المزارعون في قديم الزمان إلى محاولة تحسين إنتاجهم الزراعي والحيواني من خلال التزاوج بين الفصائل المنتقاة، وذلك بالبحث عن الذكر الجيد لتلقيح المواشي والثمار الطيبة لاستزراعها، ومن الملاحظ أن تلك التجارب كانت تنجح أحياناً وتفشل أحياناً أخرى، ومما لوحظ كذلك أن تلك الصفات كانت تاتي احياناً في الجيل التالي أو في أجيال لاحقة . وقد لفت الرسول صلى الله عليه وسلم إلى هذا المفهوم في أكثر من حديث منها قوله عليه الصلاة والسلام "تخيروا لنطفكم فإن العرق دساس" وكذلك نبه الأعرابي الذي جاء يشكو من أن زوجته ولدت له ولداً على غير لونه ولون أسرته فذكّره بشيء يراه في بيئته وهو أن الإبل التي يملكها ياتي أحدها بغير لونها، وأن تبرير الأعرابي كما ورد في الحديث "لعله نزعة عرق" أي بالتعبير الحديث صفة وراثية انتقلت من جيل سابق.**

هذه الملاحظات لم تكن مقصورة على شعب دون آخر بل كانت ملاحظة لدى الناس عموماً والباحثين خصوصاً، وهذا ما دفع مثلاً العالم جون جوس (John Goss) إلى محاولة دراسة هذه الظاهرة علمياً من خلال عمل تزاوجات مدروسة بين النباتات لدراسة الأجيال الناتجة من الناحية الشكلية، ونشر نتائجه عام ١٨٢٢م، ثم تبعه الباحث تشارلز دارون صاحب نظرية أصل الأنواع المشهورة، ولكن أبحاثهم لم تفلح في الوصول إلى نتائج منطقية تفسر ظاهرة إنتقال الصفات الوراثية من كائن إلى سلالته وما هية القوانين المنظمة لها .

## بداية التجربة الدارونية

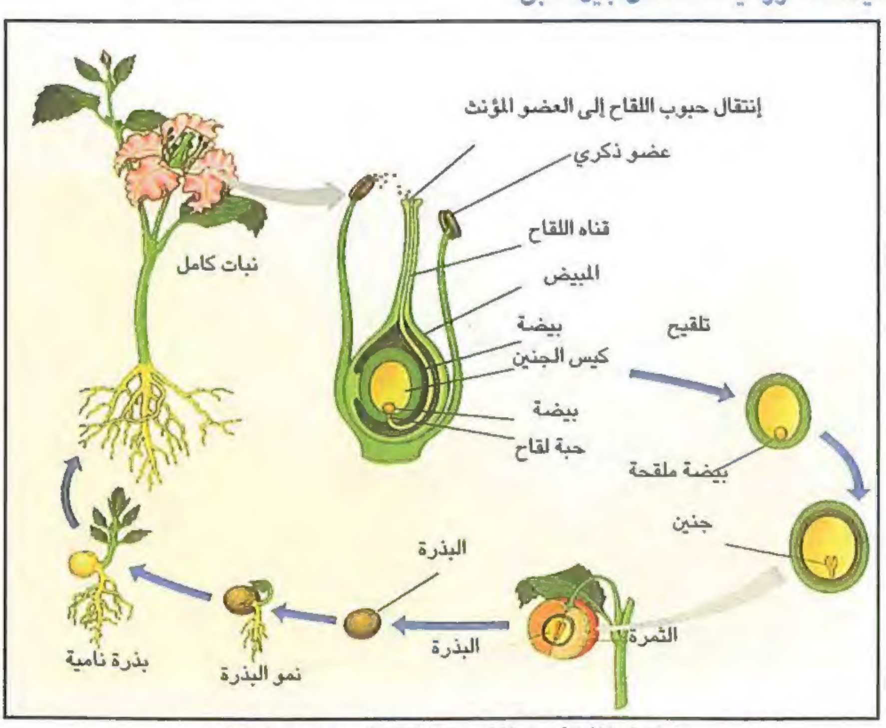
كان جورج مندل أحد العلماء الشباب الذين استهوتهم التجارب العلمية التطبيقية، وبعد تخرجه من جامعة فيينا في علوم الأحياء والرياضيات في عام ١٨٥٣م عاد إلى مسكنه وبدأ سلسلة من تجاربه العلمية لإيجاد تفسير منطقي لظاهرة تناقل الصفات الوراثية بين الأجيال مستفيداً من خبرته التي تجمع بين الفلسفة والأحياء والرياضيات.

بدأ مندل تجاربه بالعديد من الحيوانات والطيور والنباتات وأخيراً استقرت تجاربه على النباتات بالتحديد نبات البازلا، وذلك لعدة أسباب من أهمها:-

١- توفر النباتات في بيئته وسهولة زراعته بأعداد كبيرة ومناسبة للتحليلات الإحصائية .

٢- وجود العديد من الصفات الوراثية في النبات والتي تتناقل في سلالات نقية " أي سلالات تنتج بشكل ثابت أجيال بنفس الصفات الوراثية مثل الطول واللون"، وقد تمكن من إنتاج ٣٤ سلالة نقية من البازلا إختار سبع صفات لعمل تجاربه عليها.

٣- كل نبات يحتوي الأجزاء الذكرية والأنثوية مما يسهل عملية الخلط والتزاوج المدروس، وتحتوي الزهرة ذاتية التلقيح، شكل (١)، على العضو المذكر والمؤنث، تنتقل حبوب اللقاح من العضو المذكر إلى المؤنث لتصل إلى البويضة في المبيض، وعندما تتم عملية التلقيح ينمو الجنين مكوناً ثمرة وحبوب قابلة للإستزراع لإنتاج ثمرة جديدة.



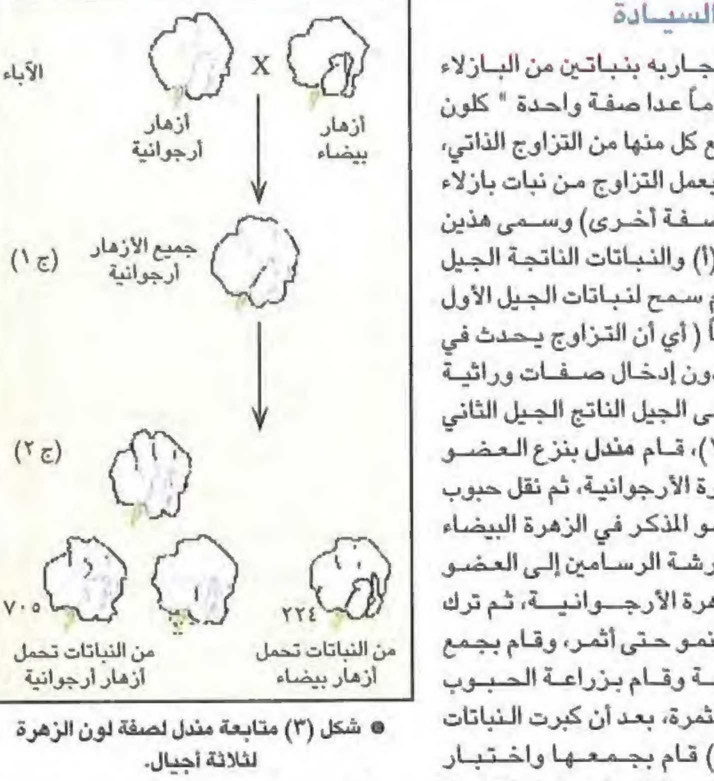

● شكل (١) الأجزاء المذكرة والمؤنثة في زهرة ذاتية التلقيح.

## نظرية السيادة

بدأ **مندل** تجاربه بنباتين من البازلاء متشابهين تماماً عدا صفة واحدة " كلون الزهرة " . ومنع كل منها من التزاوج الذاتي، ولكنه قام هو بعمل التزاوج من نبات بازلاء آخر (يحمل صفة أخرى) وسمى هذين النباتين الآباء (أ) والنباتات الناتجة الجيل الأول (ج١)، ثم سمح لنباتات الجيل الأول بالتزاوج ذاتياً ( أي أن التزاوج يحدث في نفس النبات دون إدخال صفات وراثية جديدة )، وسمى الجيل الناتج الجيل الثاني (ج٢)، شكل (٢)، قام **مندل** بنزع العضو المذكر من الزهرة الأرجوانية، ثم نقل حبوب اللقاح من العضو المذكر في الزهرة البيضاء باستخدام فرشة الرسامين إلى العضو المؤنث في الزهرة الأرجوانية، ثم ترك النبات الملقح ينمو حتى أثمر، وقام بجمع الثمار الناتجة وقام بزراعة الحبوب الموجودة في الثمرة، بعد أن كبرت النباتات المزروعة (ج١) قام بجمعها واختبار النباتات الناتجة، وهكذا يمكن تكرار التجربة مع الصفات الأخرى حيث كان الناتج الأول مظهراً للصفة السائدة (لون الزهرة الأرجواني)، غير أن التزاوج الذاتي للجيل الأول نتج عنه مزيج من الصفتين بنسبة (٣) للسائد : واحد (١) للمتنحي (١:٣).




● شكل (٢) تلقيح واستزراع النبات لإختبار لون الزهرة.




● شكل (٣) متابعة مندل لصفة لون الزهرة لثلاثة أجيال.

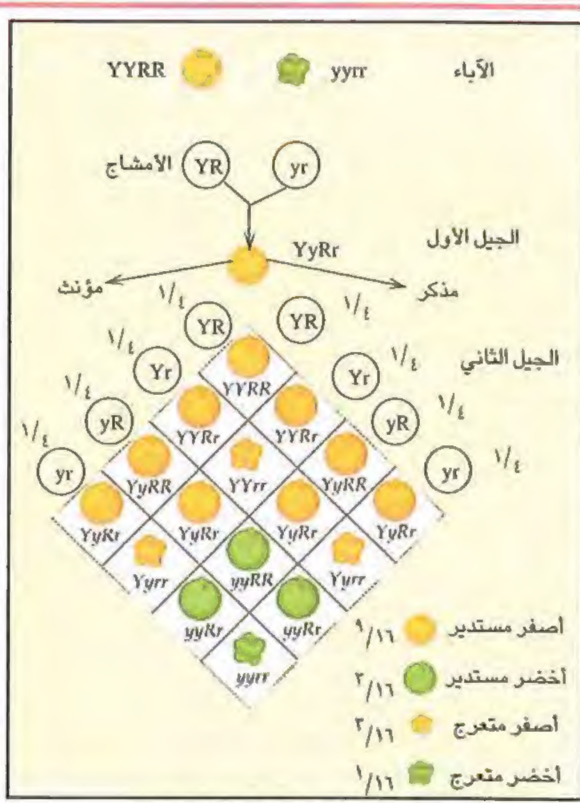
أظهرت تجارب **مندل** المذكورة نتائج مذهلة، إذ أنه عندما تم تزاوج الآباء (أ) لم تظهر في الجيل الأول الصفات المتنحية أو خليط من الصفتين المتنحية والسائدة، ولكن فقط الصفة السائدة، فمثلاً "لون الزهرة" عندما أختار نبات ينتج أزهاراً أرجوانية ولقح بآخر ينتج أزهاراً بيضاء كان نتاج جميع الجيل الأول أزهاراً أرجوانية، بينما إختفت صفة اللون الأبيض في أزهار هذا الجيل، شكل (٣). كذلك لم يظهر نبات يحمل لون بين الأرجواني والأبيض، ولذا سمى **مندل** الصفة التي تظهر في الجيل الأول بالصفة السائدة. و سميت سائدة لأن هذه الصفة سادت على الأخرى ونَحتها، وحيث أنه كان متأكداً أن الصفة الأخرى موجودة في النبات ولكنها لا ترى أطلق عليها أسم الصفة المتنحية، لأنها كانت موجودة في جيل الآباء والأجيال السابقة ، مما أوحى له أنها لم تختف تماماً ولكنها تنَّحت. فصفة اللون الأرجواني سائدة أما اللون الأبيض فهي صفة متنحية.

## قانون إنعزال الصفات

في المرحلة اللاحقة ترك **مندل** نباتات الجيل الأول (ج١) تتزاوج ذاتياً. حيث وجد أن الصفة التي إختفت في الجيل الأول قد ظهرت مرة أخرى في الجيل الثاني (ج٢) مع أن الاباء - في هذه الحالة (ج١) - لا تظهر عليهم هذه الصفة . واللافت للنظر أنه عند تكرار هذه التجربة مع السبع الصفات المختارة وجد أن معدل ظهور الصفة المتنحية دائماً بنفس النسبة في الجيل الثاني وهي (٣:١) أي نبتة واحدة تحمل الصفة المتنحية مقابل ثلاث نباتات تحمل الصفة السائدة، جدول (١)، شكل (٤).

| الصفة | سائد | متنحي | الجيل الثاني<br>سائد : متنحي | النسبة |
|---|---|---|---|---|
| لون الزهرة | أرجواني | أبيض | ٢٢٤:٧٠٥ | ١:٣,٠١ |
| مكان الزهرة | محوري | طرفي | ٢٠٧:٦٥١ | ١:٢,٨٢ |
| لون الحبة | أصفر | أخضر | ٢٠٠١:٦٠٢٢ | ١:٣,١٤ |
| شكل الحبة | دائري | متعرج | ١٨٥٠:٥٤٧٤ | ١:٣,١٥ |
| شكل الثمرة | منتفخ | متقلص | ٢٢٩:٨٨٢ | ١:٢,٩٦ |
| لون الثمرة | أخضر | أصفر | ١٥٢:٤٢٨ | ١:٢,٩٥ |
| طول النبتة | طويل | قصير | ٢٧٧:٧٨٧ | ١:٢,٨٤ |

● جدول (١) نتائج تجربة مندل للتزاوج الذاتي لنباتات الجيل الأول للبازلا.




● شكل (٤) نظرية التوزيع المستقل.

وفي السنة الثالثة من التجربة تم تزاوج (ج٢) ذاتياً، ووجد التالي :

- عند تزاوج نباتات الجيل الثاني (ج٢) الحاملة للصفة المتنحية (aa) كانت جميع النباتات الناتجة (ج٣) تحمل الصفة المتنحية.

- عند تزاوج النباتات الحاملة للصفة السائدة والمتنحية (Aa) ظهرأن ثلث (١/٣) النباتات التي ظهرت عليها الصفات السائدة أنتجت فقط نباتات ذات صفة سائدة نقية (AA)، أما عند تزاوج الثلثان الباقيان (٢/٣) فإنهما ينتجان خليط من الصفات السائدة والمتنحية بنفس النسبة السابقة (٣:١).

وعليه فإن قانون إنعزال الصفات يوضح "أن كل صفة وراثية تمثل بزوج من المورثات ينعزلان عن بعضهما أثناء تكوين خلايا التلقيح (حبوب لقاح أو بويضات)، وتحتوي كل خلية على مورث واحد فقط من هذا الزوج".

## ● قانون التوزيع المستقل

بعد هذه الاكتشافات بدأ **مندل** مرحلة أكثر تعقيداً، حيث عمد إلى تزاوج نباتين ولكن بمتابعة صفتين وراثيتين في هذه المرة كلون الثمرة وشكلها (مرة أخرى بدأ بسلالة نقية). فاختار نبات بازلا بثمرة صفراء مستديرة - صفات سائدة - جدول(١)، ونبات آخر بثمرة خضراء متموجة (صفات متنحية)، وبعد إجراء التجربة بالطريقة السابقة وجد أن جميع نباتات الجيل الأول (ج١) كانت ذات ثمار صفراء مستديرة، وعندما سمح لنباتات الجيل الأول بالتزاوج ذاتياً ليختبر توزيع الصفتين الوراثيتين وجد أن توزيع نباتات الجيل الثاني (ج٢) كالتالي:-

٩/١٦ صفراء مستديرة

٣/١٦ صفراء متموجة

٣/١٦ خضراء مستديرة

١/١٦ خضراء متموجة

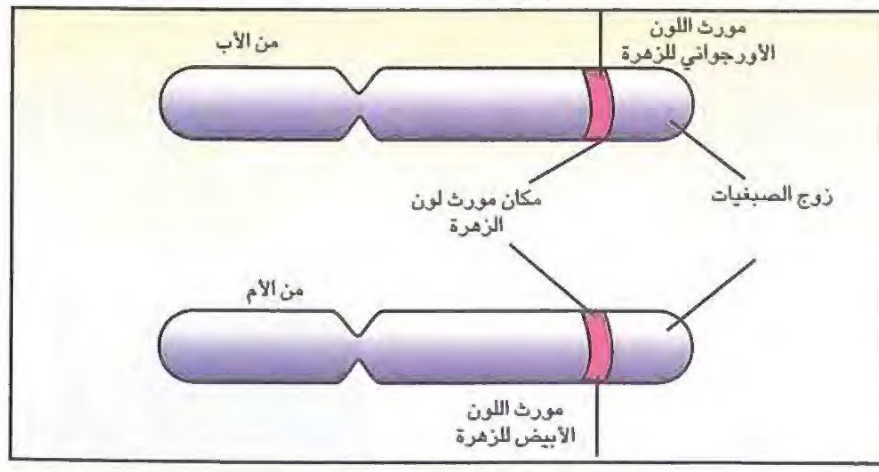
إستنتج **مندل** من هذه التجربة أن الصفات الوراثية سواءً السائدة أم المتنحية تتوزع في الجيل التالي بدون أي ارتباط بينهما، أي أن صفتي صفار لون الثمرة والاستدارة فيها يمكن أن تنتقل في أحد نتاج الجيل اللاحق، وليس بالضرورة أن يكونا دائماً سوياً، وإن كانت تشبه السائد إلى المتنحي استمرت (٣،١)، شكل(٤).

هنا يجب التنبيه إلى أن مسألة توزيع الصفات الوراثية ونسبة توزيعها تبقى دائماً احتمالية وليس قطعية، تماماً كما لو قذفت قطعة نقود ثم قبضتها مرة أخرى فاحتمال أن تكون على أحد الوجهين (١:١) ويمكن أن تكرر التجربة عدة مرات ودائماً تكون على نفس الوجه. وحتى يمكن الحصول على نتيجة مشابهة للتي حصل عليها **مندل** يجب أن تجرى التجربة بعدد من التجارب كاف إحصائياً.

وعليه فإن قانون التوزيع المستقل يذكر أنه "إذا تزاوج فردان يختلفان في أكثر من زوج من الصفات المتضادة ، فإن كل زوج من المورثات الخاصة بهذه الصفات يتوزع توزيعاً مستقلاً عند تكوين خلايا التلقيح".

## تفسير تجارب مندل

بعد تطور علم الوراثة في السنوات اللاحقة تبين للباحثين أن كل صفة من الصفات الوراثية الموجودة في الأحياء تخزن في المادة الوراثية على هيئة مورث (gene). يوجد في كل كائن نسختان من المورثات هما النسخة الأصلية وأخرى مرادفة لها، أحدهما مورث من الأب والآخر مورث من الأم، شكل(٥). ويرمز عادة للمورث بحسب الصفة، فإن كان الجنين مثلاً يحمل صفة اللون الأصفر السائدة رمز لها بالحرف الاول (A)، أما المتنحية فتكون نفس الحرف ولكن صغير (a). فإذا ورث الكائن من كلا الأبوين نسخة من الصفة السائدة فهنا يرمز له بالرمز (AA)، ويظهر




● شكل (٥) نسخ المورثات المترادفة.

عليه الصفة السائدة، ولا يورث إلا الصفة السائدة، أما إذا ورث من أبويه الصفة السائدة والصفة المتنحية (Aa) فتظهر عليه السائدة، ولكنه حامل ومورث للصفتين السائدة والمتنحية. وأخيراً إذا ورث من الأبوين الصفة المتنحية يرمز له بالرمز (aa) فتظهر عليه الصفة المتنحية ويورثها.

لنعد إلى البازلا مرة أخرى في تجربة مندل الاولى استخدم سلالة نقية تعطي لون الثمرة أصفر، أي أن التركيب الوراثي (AA)، وتم تزاوجها مع سلالة نقيه تعطي لون الثمرة أخضر، أي أن التركيب الوراثي (aa)، فالنتيجة تكون كما في شكل(٤)، وهذا يفسر إختفاء اللون الأخضر في الجيل الأول وظهوره مرة أخرى في الجيل الثاني بنسبة (٣:١).

## تطبيق قوانين مندل على الإنسان

بطبيعة الحال لا يمكن إجراء تجارب مدروسة مسبقاً على الإنسان لأسباب لا تخفى على المتأمل، ولكن عند تتبع العلماء لبعض السلالات البشرية خاصة بعض الأسر التي سعت إلى تسجيل تاريخها المرضي، أو حتى من خلال سجل الملاحظات العامة للأسرة. من خلال التتبع ثم التعرف على بعض الحالات التي يمكن تطبيق قوانين مندل الوراثية عليها.

ومن الأمثلة الشائعة والمشاهدة في المجتمعات الحالة المسماة "البرص"، وهي حالة تنتج بسبب عدم قدرة الجسم على بناء مادة الملامين الملونة للجلد والعيون، وبناء عليه يكون الجلد والعيون والشعر أبيض تماماً، وهي صفة وراثية متنحية. فإذا وجد شخص مصاب بهذا المرض، فهذا يعني أنه حامل لمورثات الصفه بشكل متجانس، وأنه قد يولد لأبوين مصابين بالمرض أو سليمين ولكنهما حاملين للصفة الوراثية الخاصة بالمرض. وإذا اقترن هذا الشخص بآخر مصاب بهذه الصفة، فجميع الأبناء يأتون بإذن الله مصابين بالمرض؟ أما إذا اقترن بآخر غير حامل للصفة الوراثية فإن جميع الأبناء يأتون أسوياء ولكنهم حاملين للمرض. ومن هنا لا ينصح بالزواج من الأقارب لزيادة الإحتمال بظهور الأمراض المتنحية في العوائل ذات الصلة ببعضها.

| | |
|---|---|
| شعر أسود | شعر أشقر |
| شعر مجعد | شعر ناعم |
| شعر جسم غزير | شعرجسم خفيف |
| صلع مبكر للرجال | طبيعي |
| إفراز عرق طبيعي | إفراز عرق خفيف |
| عيون بنية | عيون زرقاء أورمادية |
| شحمة أذن حرة | شحمة أذن متصلة |
| شفاه عريضة | شفاه نحيفة |
| عيون كبيرة | عيون صغيرة |
| رموش طويلة | رموش قصيرة |
| أنف عالي وحاد | أنف منخفض وعريض |
| زيادة أصبع | طبيعي |
| إتحاد الأصابع | طبيعي |

● جدول (٢) بعض الصفات الوراثية البشرية التي وجد ان قوانين مندل تنطبق عليها بطريقة مباشرة.

وهنا لابد من التنويه إلى أن ليست جميع الصفات تظهر متأثرةً فقط بالعامل الوراثي (وإن كان أكبر عامل مؤثر) إلا أن البيئة التي ينشأ فيها الكائن وطبيعة الغذاء ونوعية الأعمال التي يمارسها لها تأثيرها - سواء المباشر أو غير المباشر - على شكله الظاهري، وليس تركيبه الوراثي. ويبين الجدول(٢) بعض الصفات الوراثية التي تم معرفة أن كانت سائدة أم متنحية. كما أنه وجد أن بعض الصفات الوراثية لا يمكن تطبيق قوانين مندل عليها لإرتباطها بأكثر من مورث.

من الملاحظ أن الصفة السائدة ليست دائماً هي الصفة الصحية أو السليمة، فكما يلاحظ في الجدول(٢) أن صفة زيادة أصبع مثلاً من الصفات السائدة، ولكنها تعد ظاهرة غير صحية. وأيضاً كون الصفة سائدة لا يعني أنها منتشرة في المجتمعات فزيادة الإصبع مع كونها سائدة إلا أنها حالة بين كل ٥٠٠ مولود في الولايات المتحدة الأمريكية.

## تأخر الإعتراف بقوانين مندل

بعد أن ألقى جورج مندل محاضرتين عام ١٨٦٥م نشر ورقته العلمية المشهورة عام ١٨٦٦م - ومع أنها أصبحت الأساس الذي قام عليه علم الوراثة الحديث - إلا أنه خلال الخمس وثلاثين عاماً اللاحقة (حتى عام ١٩٠٠م) لم تظهر إلا ١٤ مرة في الدوريات العلمية، وحتى بعد أن أثبت بعض العلماء صحة نتائجه في أوائل القرن الماضي إلا أن التجاهل استمر، مما حير كثيراً من العلماء، لماذا قوبلت هذه الاكتشافات بهذا الإهمال؟

كان كثير من العلماء يبرر ذلك بعدم انتشار المجلة العلمية التي نشرت الورقة، مما أثر على معرفة العلماء لنتائجه، ولكن المجلة وزعت على ١٢٠ من المراكز البحثية في وقته، كما أن بحثة عرض في موسوعات علمية، وفي الكتالوج الخاص بالأوراق العلمية للجمعية الملكية عام ١٩٧٩م. إضافة الى ذلك وزع مندل نفسه اربعين مستلاً من ورقته على أبرز الباحثين في وقته، وقد ذكر البروفسور (Niessl) عام ١٩٠٢م أن أبحاث مندل كانت معروفة بشكل جيد في وقته، ومع هذا أستمر الإعراض والتجاهل لنتائجه.

ومن الجدير بالدلاله أن نظرية مندل كانت بعد نشر داروِن ورقته المتعلقة بأصل الانواع عام ١٨٥٩م، وقد أشار كثير من الباحثين في علوم الوراثة وعلوم التاريخ أن أنصار النظرية الداروِنية كانوا خلف التجاهل لاكتشافات مندل، حيث أنها تتعارض معها، فداروِن يتحدث عن التغير والتطور في الكائنات ومندل يثبت ثبات الصفات الوراثية (كرر مندل مصطلح ثبات الصفات الوراثيه في ورقته حوالي ٦٧ مرة). يرى الباحثان الألمانيان **Inhaltsverzeichnis** و (1998) **kapitel** - ١٩٩٨م - أنها كانت معركة بين الداروِنية والمندلية كسبها أنصار داروِن في القرن التاسع عشر، ومن ثم فرضت القوانين المندلية نفسها في القرن العشرين، و قفزت الأبحاث في علم الوراثة حتى وصلنا إلى زمن الإستنساخ.



الزواج رباط مقدس، نزلت به الشرائع السماوية، وأقرته النظم الاجتماعية ليس لأنه وسيلة لحفظ النوع وإعمار الأرض فحسب، ولكن لأنه أيضاً طريق إلى السعادة، وجلب الرحمة والطمأنينة والسكينة. وكما قال الحق عز وجل «ومن آياته أن خلق لكم من أنفسكم أزواجاً لتسكنوا إليها وجعل بينكم مودة ورحمة إن في ذلك لآيات لقوم يتفكرون»، سورة الروم. وكما أن الزواج هو أيضاً وسيلة لحفظ الأنساب والأعراض وترابط المجتمعات بالمصاهرة، فهو أيضاً وسيلة لحفظ النفس، وإشباع الحاجات الفسيولوجية بطريقة طاهرة تجنب الإنسان الانغماس في حمأة الرذيلة، والتعرض للأمراض الجنسية التي تؤدي إلى أضرار جسيمة، وقد تؤدي بالحياة.

د. بابكر العوض سلمان

# الاستشارة الوراثية والفحص الطبي قبل الزواج

ويؤثر الزواج والتزاوج على التركيبة السكانية، والصفات الوراثية، ونجد أنه يتأثر كثيراً بالمعتقدات والتقاليد السائدة في مكان ما، فبعض الشعوب والقبائل تتزاوج فيما بينها، مما يؤدي إلى تركيز بعض الخصائص والصفات، وقد يؤدي إلى ظهور بعض الصفات المتنحية التي لم تكن في الأسلاف، وقد تظهر بعض الأمراض في عمر مبكر عما كان عليه في الأجيال السابقة. ومهما انحدرت قيم بعض المجتمعات، وبعدت عن الطريق القويم واكتفت بالمتعة الزائفة، والعلاقات المشبوهة، لكن يبقى الزواج هو المخرج الأول، وهو الحافظ لنظام الأسرة وكيان المجتمع.

ومع ازدياد الوعي وتغلغل وسائط الاعلام، واهتمام الناس بتطبيق التعليم في حياتهم، نشأت أسئلة كثيرة عن الزواج وتأثيره على السلالات وارتباطه ببعض الأمراض الوراثية السائدة، وكمدخل لدراسة هذا الموضوع، ولدراسة الاستشارة الوراثية والفحص الطبي قبل الزواج، لابد من دراسة بعض علوم الوراثة ودراسة بعض الأمراض الوراثية، وطرق العلاج والوقاية المعروفة حتى الآن.

تخزن المعلومات الوراثية في الحامض النووي منقوص الأكسجين (د، ن، أ)، وهو عبارة عن مركب مضاعف الأصل يتكون من شريطين ملفوفين على بعضهما لتكوين لفة حلزونية.

## المورث

المورث (Gene) هو جزء من الحامض النووي منقوص الأكسجين الذي يقوم بإملاء شفرة معينة لتكوين سلسلة الأحماض الأمينية التي يتألف منها البروتين، وتوجد المورثات داخل النواة حيث تحتوي خلية الكائن الحي على ٦ × ١٠^٩ زوجاً قاعدياً من الحامض النووي في جزيء طويل يسمى الصبغي، وتحتوي خلية الإنسان على ٤٦ صبغ ـ ٢٣ من الأم و٢٣ من الأب ـ حيث أن ٢٢ زوج من تلك الصبغيات تعرف بالذاتية (autosomes)، والزوج الثالث والعشرين يسمى بالصبغ الجنسي (Sex-chromosome)، ويرمز للصبغيات الجنسية بسين، وصاد (x and y)، وهي غير متماثلة ومختلفة في الحجم والشكل، ومن تلك الصبغيات الجنسية تحمل خلية الأنثى الجنسية إثنين من الصبغيات السينية (xx)، بينما تحمل خلية الرجل الجنسية واحداً سينياً والآخر صادياً (xy). حيث تحدد صفات الذكر الجنسية الأساسية المورث (Sry) الموجود على الصبغ الصادي (y)، ويقسم الجسم المركزي الصبغ إلى ذراعين واحد قصير والآخر طويل.

أمكن بوساطة التقنيات الحديثة دراسة الحامض النووي ومعرفة وظائف المورثات والأساس الجزيئي المرضي والإعتلالات الوراثية، ومن أجل دراسة الحامض النووي يتم سحب عينة ٢٠ مليلتر من الدم، ومن ثم معالجتها لتكسير جدر الخلايا الليمفاوية وغشاء النواة توطئة لسحب الحامض النووي الصبغي وحفظه مجمداً عند درجة حرارة منخفضة، حيث يمكن لهذه أن تجعله مستقراً دون تغير في صفاته لعدة سنوات.

## الاعتلالات الوراثية في الإنسان

يمكن تقسيم الاعتلالات الوراثية المورثة أو الخلقية في الإنسان (Human genetic disorders) إلى مايلي:

● **الاعتلالات الصبغية:**

تعد الاعتلالات الصبغية (Chromosomal abnormalities)، الأكثر حدوثاً، حيث أن أكثر من نصف الإجهاضات التي تحدث لغير سبب معروف تكون ناتجة عن اعتلالات صبغية، إضافة لذلك فإن الاعتلالات الصبغية تحدث بمعدل ٤ إلى ٦ إعتلالات صبغية في كل ١٠٠٠ مولود حي، وتحدث الإعتلالات الصبغية بسبب زيادة، أو نقصان، أو اختلال ترتيب لواحد أو أكثر من الـ ٤٦ صبغي، في الخلية الثنائية، وهي ليس لها نمط وراثي واضح فضلاً عن أن نسبة تكررها في الأقارب قليلة، جدول (١).

| نوع الاعتلال الوراثي | الانتشار المقدر لكل ١٠٠٠ نسمة |
|---|---|
| ● إعتلالات أحادية المورثة: | |
| ١ـ إعتلالات صبغية سائدة | ١-٢ |
| ٢ـ إعتلالات صبغية متنحية | ٢ |
| ٣ـ إعتلالات مرتبطة بالصبغ السيني. | ٢-١ |
| ● الاعتلالات الصبغية : | ٧-٦ |
| ● إعتلالات شائعة لها سبب وراثي | ١٠-٧ |
| ● التشوهات الخلقية | ٢٠ |
| المجموع | ٥١-٣٨ |

● جدول (١) مدى انتشار الاعتلالات الوراثية

| المتلازمة | نمط الصبغي المورث | نسبة الحدوث والمخاطر | المظاهر السريرية | نسبة الوفاة |
|---|---|---|---|---|
| تثليث ٢١ (متلازمة داون) | ٤٧ صبغ+٢١ (٩٥٪)مزيق (٥٪) انتقال تبادلي | ١:٦٥٠ المخاطر لأم عمرها ٢٩سنة ١:١٠٠٠ اكثر من ٤٥سنة ١٠٠:٢ | وجه مسطح، عيون مائلة، آذان صغيرة،أصابع قصيرة سميكة،تخلف عقلي بدرجات متفاوته، أمراض قلب ولادية (إلى ٥٠٪) | عالية في السنة الأولى بعضهم يعيش إلى مرحلة الكهولة. |
| تثليث ١٣ (متلازمة باتو) | ٤٧(+١٣) | ١:٥٠٠٠ | آذان موقعها إلى أدنى، تعدد الاصابع، صغر العيون، تخلف عقلي. | قلما يتعدى الأسابيع. |
| تثليث ١٨ (متلازمة ادوارد) | ٤٧(+١٨) | ١:٣٠٠٠ | آذان دنيا، فم صغير، أقدام مفلطحة، تخلف عقلي. | قلما يعيش لاكثر من بضعة أسابيع. |

● جدول (٢) اعتلال الصبغيات الذاتية ـ امثلة لبعض المتلازمات

*** اختلال عدد الصبغيات ، ويأتي على عدة حالات منها :**

**ـ التثلث الصبغي في الصبغيات الذاتية ،** ويحدث عند فشل الصبغي في الانفصال ـ اللاإنفصال (Non disjunctiaon) ـ عند الانقسام الإنقباضي (Miosis) ، أو الخيطي (mitosis) ، ولذلك فإن واحدة من الخلايا الناتجة تكون حاملة لنسختين من الصبغي بينما لاتحمل الأخرى أي نسخة ، وينتج عن ذلك بويضة أو حيوان منوي يحتوي على صبغي زائد ، وبالتالي فإن الجنين الناتج يمتلك ثلاث نسخ من الصبغي بدلاً عن إثنين (تثليث الصبغ ) ، ويحدث اللانفصال (Non-disjunction) مع الصبغات الذاتية (autosomes) أو المشيجية ، من أمثلة ذلك التثليث الذي يحدث في الصبغي ٢١ مؤدياً إلى متلازمة داون، جدول (٢) ، والذي يحدث بنسبة واحد في كل ٧٠٠ ولادة بغض النظر عن الموقع الجغرافي أو الخلفية العرقية ، من جانب آخر تموت معظم أجنة التثليث الصبغي الأخرى داخل الرحم .

**ـ احادية الصبغ الذاتية (autosomal monosomies)،** وهي نادرة جداً.

**ـ تثلث في الصبغيات الجنسية ،** وهو شائع نسبياً ، مثال ذلك متلازمة كلاين فلتر، جدول (٣)، ويكون عدد الصبغيات «47xxy» أو «48xxyy». ويصيب هذا الاعتلال ١ من كل ١٠٠٠ مولود ذكر وتتأثر خلايا الخصي المنتجة لهرمون الاندروجين فيكون المصاب عقيما وكبير الثديين وتكون الخصية ضامرة، وفي بعض الاحيان يكون المصاب متخلفا من الناحية العقلية .

| المتلازمة | نمط الصبغي المورث | نسبة الحدوث والمخاطر | المظاهر السريرية |
|---|---|---|---|
| متلازمة تهشهش الصبغ السيني | ٤٦ س س - تهشهش (س) ٤٦ س ص - تهشهش (س) | ١:٢٠٠٠ ١:٢٥٠٠ | أكثر أسباب التخلف العقلي شيوعاً، تحدث في الذكور بصفة رئيسية،كبر الخصى. |
| متلازمة تيرنر (اناث) | ٤٥ س | ١:١٠٠٠ | طفولية ،رقبة قصيرة، غياب دورة، عقم، تخلف عقلي. |
| تثليث الصبغ السيني (اناث) علل أخرى (اناث) | ٤٧ س س س ٤٨ س س س س ٤٩ س س س س س | نادرة ١:١٠٠٠ | لاتوجدمظاهر جسمية، تخلف عقلي. غياب دورة ،عقم، تخلف عقلي |
| متلازمة كلاين فلتر (ذكور) | ٤٧ س س ص ٤٨ س س ص ص | ١:١٠٠٠ اكثر عندالأمهات كبيرات السن | تناقص نسبة الطول من الرأس إلى الحوض إلى الطول من الحوض إلى كعب القدم، عقم ، كبر الثديين، تخلف عقلي. |
| مضاعفة الصبغ ص (ذكور) | ٤٧ س ص ص | ١:٨٠٠ | طويل، غير عقيم، علل نفسية، كثير الحدوث عند طوال المجرمين. |
| اعتلالات أخرى (ذكور) | ٤٩ س س س س ص ٤٨ س س س ص | | تخلف عقلي، ضمور الخصى. |

● جدول (٣) اعتلالات صبغيات الجنس ـ أمثلة لبعض المتلازمات.

**ـ احادية الصبغيات الجنسية ،** وفيها يملك الفرد صبغي (x ) فردي فقط (xo) ، أو يحدث مايعرف بمتلازمة تيرنر (Turner synderlome) ، ويقدر حدوثها بنسبة (١) إلى كل ٢٥٠٠ طفلة مولودة.

**ـ المزيقة (mosaic) ،** وتحدث عند اللانفصال أثناء الانقسام الخيطي بعد اتحاد الأمشجة مباشرة ، وفي هذه الحالة ينتج جيلين من الخلايا لكل منهما صبغيات مختلفة في عددها عن الآخر ، ويحدث هذا غالباً من الصبغيات الجنسية ، ويكون للفرد نوعين من مجموعات الخلايا ، ويقال له مزيق (mosaic) ، ـ فسيفسائي ـ وذلك على حسب نوعي الصبغيات الواضحة عند الفحص الوراثي حيث أنه يملك نوعين من مجموعات الخلايا.

*** اعتلال تركيب الصبغيات،** ومثلما يحدث اختلال في أعداد الصبغيات ، فإنه قد يحدث لها أيضاً اعتلال في تركيبها (Abnormal chromosome Strcture) واختلال في الحامض النووي وسلسلة المورثات ، مما يؤدي إلى الإصابة بمرض أو اعتلال وراثي ، ومن هذه الاعتلالات مايلي:

**ـ الفقد الصبغي (Deletion) :** وهو فقدان جزء من الصبغي تنجم عنه متلازمة مرضية عندما يكون موقع الصبغي في السلسلة مهم، ولايستطيع الصبغي المماثل له التعويض عن هذا الفقد ، ومن أمثلة ذلك الفقدان الذي يحدث في الصبغي (٢٢) والذي يؤدي إلى متلازمة دي جورج.

**ـ المضاعفة (Duplications) ،** ويحدث عندما يكون هناك جزء من الصبغي مضاعفاً ـ وبذلك تكون هناك زيادة إضافية في المورثات على ذلك الصبغي ـ مثال ذلك الإعتلال العصبي المعروف بمرض جاركوت ـ ماري ـ ثوث ـ حيث تكون هناك مضاعفة بسيطة في الصبغي ١٧.

**ـ الانقلاب (Inversion) ،** ويحدث عندما ينقلب ترتيب النيوكليتيدات في أحد مناطق الصبغيات رأسا على عقب مثلا (DEF) تصبح (FED) ، ولذلك فإنه عند ترجمة الشفرة مثل (abcfedgh) فإن الناتج سيختلف تماما عن الطبيعي، وذلك لتبديل واحد من أحماضه الأمينية .

**ـ إنتقالات المواقع (Translocations) ،** وتحدث عندما ترتبط منطقتي صبغي مع بعضهما ، وهذا لايحدث في الأحوال الطبيعية. وقد ترتبط انتقالات الموضع الصبغي في الخلايا الجسمية بنشوء الأورام، كما أن لها عدة أنواع ، وقد تكون معقدة أكثر من ذلك بأن يحدث الإنتقال لاكثر من صبغي ، ولكنها في الغالب تقع ضمن نوعين هما:

**(أ) إنتقالات المواضع المنعكس (Reciprocal Translocations)،** وتحدث

عندما ينكسر صبغيان غير متماثلان ويتحدان فيما بينهما، وفي هذه الحالة تحتفظ الخلية بعدد صبغياتها الطبيعية (٤٦)، ولكن يحدث لها أعادة ترتيب. عليه لايحدث مرض مادامت الخلية محتفظة بتوازنها الصبغي.

(ب) - إنتقالات روبرتسون (Robertsonian Translocations)، وهذه مهمة سريريا، وتحدث عندما يتحد إثنان من الصبغيات الطرفية، حيث ينجم عن ذلك الاتحاد فقدان الذراع القصير من الصبغي في عملية الاتحاد فيصبح عدد الصغيات ٤٥، ولايحدث مرض في هذه الحالة لأن التوازن الصبغي موجود حيث لم يتم فقد مورثات، ولكن عندما يورث هذا النمط للطفل القادم فإن التوازن الصبغي قد يختل فيحدث المرض، ومن أهم انتقالات روبرتسون الإنتقال الذي يحدث بين الصبغي ١٤و٢١، حيث يمكن للمرأة التي يكون عندها هذا النمط الوراثي أن تورث متلازمة داون للطفل بنسبة ١:٨ ولكنها تلد طفلا حاملاً لهذه التركيبة بنسبة ٥٠٪، وعليه تأتي أهمية دراسة التركيب الوراثي للعوائل. حيث يجب على الاقارب أن يتوقعوا نقلهم لمتلازمة داون إذا حدث مثل هذا النوع من الإنتقال، وعليه فهناك ضرورة للتحليل الوراثي للأقارب الذين ينوون التزاوج فيما بينهم.

## ● إعتلالات المتقدرات:

تنتج إعتلالات المتقدرات (Mitochondrial disorders) عن طفرات وراثية تحدث في الحامض النووي الميتكوندري وتورث بواسطة الأم على عكس النمط المندلي، وتشمل اعتلالات هذا النمط من التوريث إعتلالات الأعصاب والعضلات وضمور العصب البصري (Lebers optic atrophy) والذي يفقد المريض فيه النظر المركزي - بالإضافة إلى اختلال في نبضات القلب.

## ● إعتلالات أحادية التوريث

تشمل الاعتلالات أحادية التوريث (Single gene defects) الاعتلالات المندلية (Mendelian disorders) والاعتلالات المرتبطة بالصبغ السيني (Sex-linked single gene disorders)

وتشمل الاعتلالات أحادية التوريث مورثات مفردة يمكن أن تورث بصفة سائدة، أومتنحية أو مرتبطة بالصبغ السيني. حيث يتبع التوريث قوانين مندل المبسطة مما يسهل عملية التنبؤ بحدوث الاعتلالات، وبالتالي إسداء الإستشارة الوراثية. وتشمل هذه الاعتلالات مايلي:

* مندلية (أحادية المورثة)، وهي علة تتكرر كثيراً في الأقارب، وتنشاء عن مورثة في أحد الأبوين أو ناتجة عن طفرة جديدة في موقع مورث واحد، ولها نمط وراثي واضح، فهي أما مرتبطة بالصبغيات الذاتية (Autosomal)، أو الصبغ الوراثي السيني (x-linked)، كما أنها قد تكون سائدة أو متنحية.

* **إعتلالات الصبغيات الذاتية السائدة (Autosomal dominant disorders)** وتحدث نتيجة لطفرة في أحد أزواج الصبغيات الذاتية (Autosomes) - عددها (٢٢) زوج - ويفشل الزوج الآخر في إنتاج بروتين طبيعي تعويضا عن الخلل الذي حدث.

تبلغ نسبة حدوث الأمراض المرتبطة باعتلال الصبغيات الذاتية السائدة ٧ في كل ١٠٠٠ مولود جديد، ومن أمثلة الإعتلالات الصبغية الذاتية السائدة مايلي:-

١- التقزم
٢- البورفيريه الحادة المتقطعة «خلل في استقلاب البورفيرين»
٣- داء الكلى متعدد التكيسات للكبار
٤- مرض الزهايمر
٥- نقص إنزيم مضاد التريبسين الفا (١)
٦- نقص مثبط التربسين س (١)
٧- متلازمة سريقلر - نجار - النوع الثاني
٨- انحلال البشرة الفقاعي (بعض الأنواع)
٩- الداء السليلي الغدي العائلي
١٠- فرط كوليسترول الدم العائلي
١١- الخزب الوعائي الوراثي
١٢- كثرة الإهليجات الوراثي
١٣- توسع الشعريات النزفي الوراثي
١٤- كثرة تكور الحمر الوراثي
١٥- داء رقص (Chorea) هنتنجتون
١٦- متلازمة مارفان
١٧- الحثل العضلي التوتري
١٨- الورم الليفي العصبي
١٩- تكوّن العظم الناقص
٢٠- متلازمة بوتز جيقر
٢١- متلازمة روتر
٢٢- التصلب الدرني
٢٣- مرض فون ويلي براند

يظهر المرض المتعلق بالصبغيات الذاتية السائدة إذا كان أحد الزوجين يحمل واحدا من هذه الصبغيات المعتلة (Heterozygote) حيث أن طفلهما يمكن ان يرث العلة بنسبة ٥٠٪، لكن تقدير المخاطر لإصابة الطفل القادم - من خلال الاستشارة الوراثية للعوامل - قد تكون صعبة نسبة للعوامل التالية:

١- هذه الاعتلالات لها اختلافات كبيرة في كيفية ظهور المرض، فقد لايكون الاختراق التوريثي كاملا، وبالتالي لايظهر المرض بالرغم من حمل الوريث للمورث السائد. ويبدو وكأن المورث قد استثنى جيلا من ظهور المرض.

٢- تختلف عوامل الإعتلالات السائدة إختلافا كبيرا في التعبير عن نفسها بظهورها كمرض، فالأب قد يكون مصابا إصابة خفيفة بينما يكون نجله مصابا إصابة بالغة.

٣- يؤدي نشوء طفرات جديدة إلى ظهور المرض - كالتقزم مثلا - في عوائل لم تكن مصابة من قبل، ومع ذلك تكون نسبة توريث المرض النا تج عن الطفرة ضعيفة جدا لدرجة يمكن تجاهلها علماً بأن معظم حالات التقزم ناتجة عن طفرات جديدة.

* **اعتلالات الصبغيات الذاتية المتنحية (Auto somal recessive disorders)**، وتحدث عندما يحمل زوجا الصبغيان - من الأم والأب - المورث المعتل، وفي هذه الحالة يكون الأبوان حاملان للمرض من غير ظهور الأعراض عندهما، وعادة لايوجد تاريخ عائلي للمرض بالرغم من أن مورث المرض يمكن إنتقاله من جيل إلى جيل، حيث يولد للشخص المصاب أطفالا حاملين لمورث المرض رغم عدم ظهور المرض لديهم، فإذا تزوج إثنان يحملان صفة المرض المتنحي فإن للطفل فرصة ١:٤ أن يكون مصابا و ١:٢ حاملا للمرض و ١:٤ سليما وغير حامل لمورثة المرض، ويزيد التزاوج بين الاقارب من فرصة وجود إثنين حاملين للمرض، وبالتالي إحتمال ولادة طفل مصاب بالمرض بنسبة ٢٥٪، ومن أمثلة الاعتلالات الصبغية الذاتية المتنحية مايلي:-

١- المهق الجلدي البصري
٢- توسع الشعيرات والترنح
٣- متلازمة سريقلر نجار (النوع الأول)



● إحمرار الشفتان، أحد مظاهر متلازمة بوتز جيقر.

٤ـ فرط التنسج الكظري الولادي.
٥ـ التكيس الليفي.
٦ـ الصمم «بعض الأنواع».
٧ـ متلازمة دوبن ـ جونسون.
٨ـ متلازمة فانكوني.
٩ـ ترنح فريدريك.
١٠ـ وجود سكر اللبن في الدم.
١١ـ مرض قوشر.
١٢ـ مرض إختزان القليكوجين.
١٣ـ الصباغي الدموي
١٤ـ هوموسيستبيوريا.
١٥ـ متلازمة هيرلر.
١٦ـ داء الكلى المتعدد الكيسات عند الأطفال.
١٧ـ متلازمة لورنسمونبيدل.
١٨ـ الأنيميا المنجلية.
١٩ـ مرض تاي ساك.
٢٠ـ مرض ويلسون.

● طفل مصاب بمتلازمة هيرلر.

تعد الأمراض الناتجة عن توريث الصفات المتنحية شديدة ، وتظهر تلك الأمراض في السنين الأولى من العمر ، ونسبة الوفاة فيها عالية، ومن أكثرها شيوعا في العالم مرض أنيميا البحر الأبيض المتوسط (Thalassemia) ـ تنتشر باليونان وإيطاليا والدول المطلة على البحر الأبيض المتوسط ـ والأنيميا المنجلية (Sickle cell anaemia) التي تنتشر أكثر من غيرها في الأعراق الأفريقية.

وتقدر نسبة تكرر هذه الحالات بـ ٢٠ لكل ١٠٠٠ مولود عند بعض الشعوب . الجدير بالذكر أن التشخيص قبل الولادة يمكن أن يوضح وجود هذه الإمراض من عدمه .

*** الاعتلالات المرتبطة بصبغيات الجنس (Sex-Linked disorders)** ، وترتبط بالموروثات المحمولة على الصبغ السيني (X-chromesome) ، ويمكن لاعتلالاتها أن تكون سائدة أو متنحية شأنها في ذلك شأن



● طفل مصاب بحثل دوشين العضلي، ويتضح تضخم عضلات الساق.

الموروثات الذاتية (autosomal genes) . ولأن الإناث يملكن إثنين من الصبغيات السينية من نمطهن الوراثي فإنهن يكن حاملات للاعتلالات الوراثية المتنحية (من غير أن تظهر عليهن أعراض المرض) ، أما الذكور ولأنهم يملكون صبغاً سينياً واحداً من نمطهم الوراثي ، فإنهم معرضون لظهور أعراض المرض عند تعرضهم لأي طفرة بهذا الصبغ السيني ، وتنقسم هذه الاعتلالات إلى مايلي :ـ

**١ـ الاعتلالات السائدة المرتبطة بالصبغ السيني (X.Linked dominant disorders)**، وهي نادرة الحدوث، ومن أمثلتها مرض الكساح الذي لايستجيب للعلاج بفيتامين د ، وتظهر عند الرجال والنساء ، ويكون نصف أطفال المرأة سواءً كانوا ذكوراً أو إناثاً مصابين بالمرض ، أما بنات الرجل المصاب فكلهن يصبن بالمرض ، ويكون المرض عند الذكور أشد منه عند الإناث.

**٢ـ الاعتلالات المتنحية المرتبطة بالصبغ السيني (X.Linked recessive disorders)**، وتوجد دائماً في الذكور ولاتحدث في الانثى إلا إذا كان الصبغيان السينيان مصابان ، وهذا نادر الحدوث.

تنتقل الأمراض السينية المتنحية بواسطة أمهات سليمات ولكنهن حاملات للمرض ، أو بواسطة آباء مصابون إذا قدر لهم أن يعيشوا حتى سن الإنجاب ، ومن أمثلة الاعتلالات الوراثية المتنحية المرتبطة بالصبغ السيني مايلي :ـ

١ـ المهق البصري .
٢ـ حثل بيكر العضلي.
٣ـ مرض كريسماس.
٤ـ عمى الألوان.
٥ـ حثل دوشين العضلي.
٦ـ مرض فابري.
٧ـ مرض تهشهش العظام السيني
٨ـ نقص G-6-PD.
٩ـ نزف الدم الوراثي (أ).
١٠ـ متلازمة هنتر.
١١ـ متلازمة ليش نيهان.
١٢ـ متلازمة مينكيس.
١٣ـ التخلف الذهني.
١٤ـ بوالة طفيفة كلوية المنشأ.
١٥ـ عمى اللونين الأحمر والأخضر.
١٦ـ متلازمة ويسكوت الدريش.

يأتي مرض نزف الدم الوراثي (Hemophilia)، ـ الناعور ـ كمثال للإعتلالات السينية المتنحية، وفي هذا المرض تحدث طفرة في المورث المسؤول عن إنتاج العامل المعروف بالعامل الثامن (Factor VIII) ، وهو أحد العوامل المهمة في حدوث تجلط الدم.

إذا تزوج رجل سليم من إمرأة حاملة للمرض فإن ٥٠٪ من بناته يكن حاملات للمرض، و ٥٠٪ سليمات ، أما الاولاد فإن ٥٠٪ يرثون المورث المعتل من الام وتظهر عليهم علامات المرض ، و ٥٠٪ يرثون المورث السليم وبذلك يكونوا سليمين من المرض، من جانب آخر يكون الأولاد الذكور للرجل المصاب سليمين من المرض وكل بناته حاملات للمرض.

## ● اعتلالات أخرى أحادية الموروثات

يمكن أن تكون الاعتلالات الأخرى أحادية الموروثات (Other single gene disorders) ناتجة عن طفرات بالموروثات أحادية ولكنها لاتظهر كاعتلالات وراثية أحادية بسيطة ، وقد تنتج من آليات مختلفة منها:

**١ـ تكرار طفرات مجموعة النيوكليتيدات الثلاثية بالمورث** ، ومنها حثل العضلات (Muscular dystrophy) الذي تزيد حدته عبر الأجيال في ظاهرة تسمى التوقع (anticipation) حيث يظهر المرض في عمر مبكر عند التزاوج في العائلة ، وفي هذه الحالة المرضية وجد أن الأليل «العامل» المعتل به منطقة بها ثلاث نيوكليتيدات GTT مكررة ٣٥مرة ، أما في العوائل التي يظهر فيها المرض عند سن متأخرة فقد وجد أن التكرار يتراوح بين ٢٠ إلى ٤٠ مرة .

من جانب آخر يزيد التكرار في النيوكليتيدات في الأنجال الذين يظهر عندهم المرض منذ الولادة ليصل إلى ٢٠٠٠ نسخة.

ويعتقد أن هناك آلية أثناء الانقسام الإنقباضي تؤدي إلى تعدد هذا التكرار الثلاثي، ولذلك فإن المورث ينجم عنه أعداداً أكبر من هذه الثلاثيات ، ومن الأمثلة الأخرى لهذا النوع من الاعتلالات مثال آخر لذلك مرض هنتنقتون (Huntington) الذي ينتج عن تعدد التكرار الثلاثي بدرجات هائلة تورث عبر الأجيال.

**٢ـ الانطباع (Imprinting)** ، إذ من المعلوم

أن الخلية الثنائية (diploid) تحتاج إلى عدد زوجي من الصبغيات (٤٦) ولكن اسهام الأب والأم في هذه الصبغيات مختلف، ويمكن للجنين أن يميز بين الصبغيات القادمة من الأم وتلك القادمة من الأب بالرغم من أن كلاً منهما يساهم ب ٢٣ صبغي. وينجم عن انطباع الصبغيات بطريقة يختلف فيها إسهام الأب واسهام الأم مرض وراثي يختلف إذا كان المورث هو الأب أو الأم، فمثلاً يؤدي نقصان الذراع الطويل من الصبغي ١٥ إلى متلازمة براور ـ ويللي إذا كان هذا الذراع موروثاً من الأب، ولكنه يؤدي إلى متلازمة أنجلمان إذا كان موروثاً من الأم.

## ● التوريث متعدد العوامل والمورثات

يعد التوريث متعدد العوامل والمورثات (multifactorial and polygenic inheritance)، من الحالات الشائعة ولكن نسبة تكرره بين الاقارب قليلة، وينتج هذا التوريث عن اتحاد عوامل بيئية متعددة العوامل (Multifactorial)، التي تتضمن مورثات متعددة (Polygenic).

يمكن للعوامل البيئية أن تحدد صفات معينة مثل الوزن، أما الطول فهو وراثي بدرجة كبيرة، تندرج معظم الأمراض التي تصيب الإنسان مثل أمراض القلب، السكر، والأمراض العقلية تحت إطار الاعتلالات متعددة المورثات أو متعددة العوامل، جدول(٤).

## ● إعتلالات الخلايا الجسمية:

من أهم صفات إعتلالات الخلايا الجسمية (Somatic cell disorders) أنها:

ـ تحدث اعتلالات الخلايا الجسمية طفرات ولكنها لاتورث.

ـ تؤدي اعتلالات الخلايا الجسمية ـ عادة إلى نشوء الأورام.

## تحليل الطفرات والمرض الوراثي

تقتضي أول خطوة لتحليل المرض الوراثي (Analysis of mutations and generic diseases) دراسة نوع التوريث، وذلك قد يعطي معلومات مهمة مثلاً هل المصاب مورث واحد وهل هو صبغ ذاتي أم مرتبط بالجنس أم صبغ ميتوكوندوري.

يلي ذلك النظر الى الصبغي ومشاهدة الإعتلالات الصبغية والتي توجد بتكرارات عالية في الأفراد المصابين بالمرض.

فإذا اتضح عدم وجود إعتلال في الصبغي ككل فإن الخطوة التالية تنحصر في القيام بنسخ أجزاء من الصبغي ودراسة مناطقه المختلفة، وأخيراً دراسة موضع الطفرة في مورث معين في منطقة من الصبغي وذلك باستعمال التحليل التسلسلي (Linkage analysis).

| الاعتــــلال | التكرار | قابلية التوريث |
|---|---|---|
| ارتفاع ضغط الدم (توتر الدم الشرياني) | ٪٥ | ٪٦٢ |
| مرض الربو | ٪٤ | ٪٨٠ |
| انفصام الشخصية | ٪١ | ٪٨٥ |
| مرض القلب الولادي | ٪٠,٥ | ٪٣٥ |
| اعتلالات الأنبوب العصبي | ٪٠,٥ | ٪٦٠ |
| التضيق المعدي البوابي | ٪٠,٣ | ٪٧٥ |
| التهاب الفقار الرثياني | ٪٠,٢ | ٪٧٠ |
| انشقاق الحنك | ٪٠,١ | ٪٧٦ |

● جدول (٤) امثلة للاعتلالات التي قد تكون متعددة المورثات.

## الإستشارة الوراثية

تشكل الإعتلالات الوراثية مشاكل صحية واقتصادية كبيرة، أذ أنه لايوجد لها علاج ناجح، وتشكل الإصابة باعتلالات نمو خطيرة في الجنين حوالي واحد في كل ثلاثين ولادة، كذلك فإن ١٥٪ من المرضى المنومين بأقسام الأطفال المختلفة يعانون من إعتلالات متعددة الأسباب، ولكن يدخل عنصر الوراثة كواحد من أهم هذه الأسباب.

يلجأ أفراد الأسر التي بها تاريخ علة وراثية خلقية إلى الإستشارة لمعرفة سبب حدوث هذه العلة ولمعرفة خطر احتمال ولادة طفل آخر يعاني من نفس هذه العلة. وعليه فإن إسداء الاستشارة الوراثية يجب أن يتم بحذر وببصيرة نافذة وبتعاطف مع والدي الطفل المصاب لأن الوالدين قد يشعران بذنب عظيم وتقريع للنفس بسبب إنجابهما لذلك الطفل، وقد يظنان أنهما السبب في إصابته.

## ● أهداف الاستشارة الوراثية

تتضمن أهداف الإستشارة الوراثية العناصر التالية:

ـ الوصول إلى تشخيص دقيق، حيث أن الفحص الطبي قد يساعد على التفريق بين الطفل المصاب باعتلالات وراثية تصحبها مظاهر مميزة، مثل متلازمة داون والطفل الذي كان طبيعياً من ناحية الوراثة ولكنه تعرض للإصابة داخل الرحم.

ـ أخذ تاريخ كامل ومفصل للحالة مثل تاريخ الحمل، تناول أدوية أثناء الحمل، إصابة الأم بأمراض أثناء الحمل مثل السكر، تعاطي الأم للتدخين، أو تناولها للكحول أثناء الحمل.

ـ رسم شجرة العائلة ثم السؤال عن الاجهاضات، ولادة أطفال ميتين (stillbirths)، ثم السؤال عن زواج الاقارب، والتاريخ الطبي لأفراد العائلة، وقد تحتاج التشخيص لتأكيد وتمحيص، وذلك بمتابعة تقارير المستشفيات التي يتلقى فيها افراد الأسرة علاجهم.

ـ تقدير مخاطر الإصابة بالمرض في الحمل القادم، ويجب أن يكون مبنياً على نوع الوراثة، فمثلاً الامراض التي تتبع قوانين مندل للوراثة تكون نسبة تكرارها عالية في الاقارب، أما أمراض الصبغيات فهي قليلة التكرار، ويمكن الحصول على احتمالات المخاطر التجريبية من دراسات العوامل والمجموعات السكانية.

ـ إسداء المعلومات عن مستقبل تطور الإعتلال الوراثي وكيفية التعامل معه وعلاجه، كما أنه يجب استمرار المتابعة ومساندة العائلة والوقوف معها.

ـ توضيح تأثير العلة على أخوان المصاب وأفراد عائلته.

ـ إكتشاف حاملي المرض في الأمراض المتنحية والأمراض الشائعة مثل أنيميا البحر الأبيض المتوسط، التي تكثر في أوساط الأسيويين وشعوب البحر الأبيض المتوسط، ومرض التكيس الليفي الرئوي الذي يعم في الغرب، ومرض الأنيميا المنجلية الذي يكثر بين الأفارقة.

ـ إسداء نصيحة وراثية دقيقة للعوائل المصابة إصابة بالغة بمرض نزف الدم الوراثي، ذلك لأنه يمكن كشف الصبغ السيني الحامل لمورث المرض بواسطة تقنيات الفحص الحديثة.

ـ وأخيراً لابد أن تشتمل الاستشارة الوراثية على المسح الوراثي، والذي يشمل التشخيص قبل الولادة ـ إذا طلب ـ و اكتشاف حاملي العلة، وحفظ المعلومات في وثائق التسجيل الوراثي.

## التشخيص قبل الولادة

يعد التشخيص داخل الرحم (Prenatal diagnosis) مهم جداً للعوائل المصابة بأمراض وراثية، وذلك لطمأنة الوالدين بأن الجنين سليم، أو اتخاذ قرار مناسب بشأنه إذا كان ضرورياً عندما يكون هناك احتمال كبير بالإصابة بمرض وراثي جسيم، وليس له علاج.

يتم في بعض المراكز إجراء الفحص بالموجات الصوتية ذات التفريق العالي (High resolution ultrasonagraphy)، بدلا من سحب سائل السلي (amnio centesis)، في تشخيص إعتلالات الأنبوب العصبي، ورغم ذلك فإن سحب السائل السلي (amniotic fluid)، مهم لتشخيص الاعتلالات التي يتوجب فيها الحصول على خلايا الجنين لدراسة الحامض النووي.

يمكن إجراء فحص عينات من زغابات الغشاء الخارجي للجنين (chorionic villi sampling) في وقت مبكر عندما يكون عمر الجنين ١٠ أسابيع فقط، ومن محاسنها انه يمكن إجهاض الجنين مبكراً وبطريقة سهلة إن كانت إصابته جسيمة.

في حالة الأجنة المنتجة بواسطة الإخصاب الخارجي «أطفال الانابيب» يمكن تحليل الحامض النووي من خلية أو خليتين عند الطور الذي يتراوح فيه عدد الخلايا من ٨ إلى٦، وحينها يتم زرع الجنين إذا كان طبيعياً وخالياً من الأمراض.

يمكن استعمال مصل الأم بصورة واسعة عندما يكون الحمل بين ١٦ إلى٢٢ أسبوع، وذلك لتشخيص إعتلالات الانبوب العصبي ومتلازمة داون، حيث يرتبط وجود مستوى عال من البروتين الجنيني (Feto protein) ارتباطاً وثيقاً باعتلالات الأنبوب العصبي. كما أن تغير مستوى هذا البروتين في مصل الأم مع تغير الإستريول والهورمون المشيمي المنشط للغدد التناسلية يرتبط إرتباطاً وثيقاً بمتلازمة داون.

## تطبيقات علم الوراثة

أصبح لتطبيق التقنيات الإحيائية الجزيئية في الوراثيات أثر عظيم على الفحوصات، التشخيص، العلاج وتجنب الإعتلالات الوراثية، وعليه فإن بعض الإعتلالات الوراثية مثل البيلة الفينيل كيتونية (Phenyl ketonuria) - علل إيض وراثي - يمكن معالجتها بالحمية في الطعام، وكذلك فإن مرض النزف الوراثي «هيموفيليا» يمكن أن يعوض فيه العامل المفقود، ولكن لايمكن علاج هذه الأمراض علاجاً جذرياً.

كذلك يمكن تجنب بعض العلل الوراثية بالتحكم في العوامل البيئية مثل تجنب الإشعاع والتلوث الكيميائي وتجنب الادوية مثلاً أثناء الحمل.



● طفل مصاب باعتلال الأنبوب العصبي.

## العلاج بالمورثات

تتحكم معظم العلاجات - المعروفة الآن - بالخلل الوراثي ولكنها لاتعالجه علاجاً كاملاً، فمثلاً يمكن استعمال بعض المنتجات الوراثية لتخفيف الاعراض، وإزالتها، فمثلاً يمكن إنتاج الإنسولين بواسطة هندسة الحامض النووي لتعويض مرضى السكر أو إنتاج عامل التجلط رقم ٨ لتعويض مرضى نزف الدم الوراثي «هيموفيليا أ».

تبشر الأبحاث الجارية الآن باستعمال العلاج الوراثي مستقبلاً، ويتضمن ذلك العلاج وضع نسخة وراثية في خلايا المريض الذي يعاني من اختلال في تلك النسخة، فمثلاً يمكن أخذ خلايا من نخاع العظام لمريض يعاني من مرض أنيميا البحر الأبيض المتوسط، حيث يوجد إعتلال في سلسلة القلوبينات ب في مورث المريض، ويتم ذلك بزرع خلايا نخاع العظام خارج الجسم ثم يضاف إليها فيروس يحمل موروثاً سليماً منتجاً لسلسلة القلوبينات ب، ويتم إنتقاء الخلايا الحاملة لقلوبينيات ب طبيعية وترجع إلى المريض. الجدير بالذكر أن هذه التجارب تمارس في صبغيات الأنسجة الذاتية وليست المشيجية المسؤولة عن تحديد الجنين، لذلك فإن المورث المعدل لايمكن توريثه. للاجيال القادمة، وتركز الأبحاث الحالية على الإعتلالات المتنحية مثل التكيس الليفي الرئوي والذي يكون فيه المرض بسبب غياب مورث طبيعي، وفي مثل هذه الحالات يكفي إدخال عامل واحد من المورث للتغلب على النقص الوراثي. غير أنه في حالة الإعتلالات السائدة فإنه لابد من إخماد المورث المعتل أو تبديله ولكن توجد صعوبة في ذلك. لاجل هذا فإن المحاولات الآن تركز على الأمراض الوراثية المتنحية.

## الفحص الطبي والمخبري قبل الزواج

لاتوجد فحوصات محددة قبل الزواج في الأحوال العادية عدا فحوصات اللياقة البدنية وفحوصات الخلو من الأمراض التناسلية، أما الفحوصات الوراثية، فإنها لاتجري إلا في نطاق ضيق نظرا لندرة الأمراض الوراثية ولان الفحوصات مكلفة جدا إذا ماقورنت بالفائدة العائدة منها، ولذلك فإن الفحص الوراثي يجب أن يركز على العوائل ذات التاريخ المرضي الوراثي المعروف، سواء كان المرض سائدا أو متنحيا.

يمثل التاريخ الطبي العائلي الوراثي حجر الزاوية من الفحص الوراثي، وذلك للتحقق من أمراض معينة تنتقل عبر الأجيال ثم يجري الفحص الطبي لمعاينة أي علامات جسدية لبعض الامراض الوراثية مثل التقزم ومتلازمة داون أو متلازمة تيرنر. بعد ذلك تجري الفحوصات المخبرية والتي يمكن من خلالها تشخيص القليل من الامراض مثل نقص بعض الإنزيمات أو أمراض الدم الوراثية كالأنيميا المنجلية، وانيميا البحر الأبيض المتوسط، ونزف الدم الوراثي. أما الفحوص المخبرية المتخصصة كفحص الصبغيات وفحص الحامض النووي فهذه لاتجري إلا على حالات محددة.

وختاما فإن إحتمال الإصابة بالامراض الوراثية يمكن أن يقل بالبعد عن التزاوج بين الأقارب في العوائل المصابة، وبتجنب العوامل البيئية التي تحدث الطفرات في الحامض النووي، مثل التعرض للاشعاع والتلوث الكيميائي، كذلك فإنه لابد من الوقوف مع العوائل المصابة ومساندتها طبياً ونفسياً واجتماعياً.




**لاشك أن الزواج من ضرورات الحياة وفيه استمرارها ، غير أن هذا الركن الأساسي الذي تبنى عليه الأسرة التي ستتألف من أب وأم وأطفال قد تعترضه بعض الشوائب وتعكر صفوه، ومن تلك الأمور زواج الأقارب وما ينجم عنه - من حين لآخر- من مشاكل ليست بالقليلة، نظرا لاتساع انتشار ظاهرة زواج الاقارب في المجتمع، وهذا ماحدا ببلدان عديدة لأن تجعل من قضية الزواج بين الاقارب هما وطنياً مولية إياها إهتماما كبيرا في سلم الأولويات.**

ويعد المجتمع العربي من أكثر المجتمعات تشجيعاً لزواج الأقارب، وقد يحث عليه أحيانا، وقد تحدث المشاكل بسبب إصرار الأهل على تزويج الفتاة لابن عمها والفتى لابنة خاله وهكذا ، وقد يشعر أحدهم بخدش في كرامته وكبريائه إن لم تحدث هذه الزيجة بين أقاربه وأتى غريب ليخطب ابنتهم.

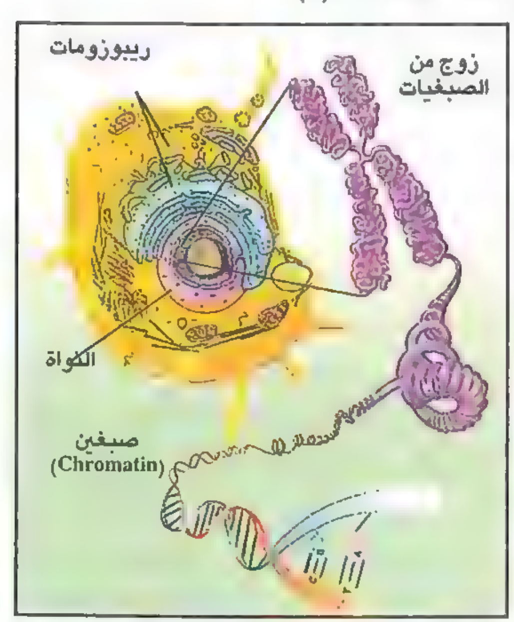
## الخلايا والصبغيات

خلق الله تعالى الإنسان ، وجعل مكوناته الأساسية عبارة عن خلايا تعد بآلاف المليارات، وكل خلية عبارة عن كينونة خاصة، وكأنها دولة لها حدودها ومجال تأثيرها الذي قد يتعدى تلك الحدود ، ولها عاصمتها وهي النواة التي توجد في قلب الخلية، ولها اتصالاتها وطريقتها المميزة في التعامل مع جاراتها الخلايا أو مابعد الجوار، وكذلك مع الأعداء من خلايا غريبة أو مواد دخيلة، وتختلف هذه الروابط والتفاعلات والتأثرات باختلاف الخلايا المجاورة وتنوع الظروف التي يتعرض لها الإنسان وخلاياه.

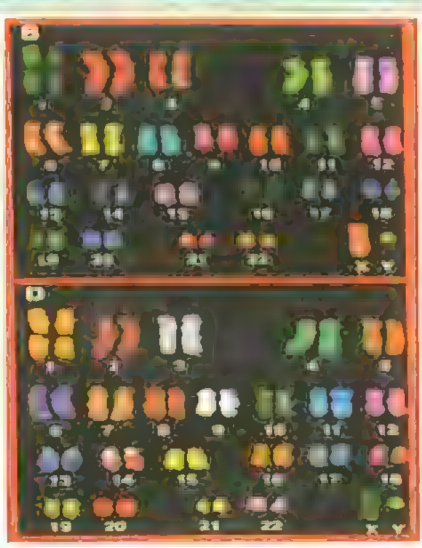
تعد النواة القلب المدبر للخلية، وهي تحتوي على المادة الوراثية للخلية (الحامض النووي منقوص الأكسجين "DNA") والتي تنتظم مع بعض الأحماض الأمينية مكونة مايعرف بالصبغين (Chromatin) حيث يرتبط عدد منها مع بعضه البعض في شريط خيطي يعرف بالصبغي (Chromosome). توجد الصبغيات، شكل (١)، داخل النواة على شكل مادة كثيفة من الخيوط الحلزونية يرتبط كل خيط مع ما يماثله مكوناً أزواجاً حلزونية من الصبغيات التي يختلف عددها باختلاف الكائن الحي، حيث تحتوي خلية البكتيريا مثلاً على زوج واحد بينما تحتوي كل خلية من خلايا الفار على عشرين زوجاً، والبازيلا على سبعة أزواج، وخلايا الإنسان على ثلاثة وعشرين زوجا، من جانب آخر يحتوي كل من الحيوان المنوي والبويضة الانثوية (الخلايا الجنسية) للإنسان على٢٣ صبغي مفرد بحيث يكونان عند اندماجهما ثلاثة وعشرين زوجاً، شكل (٢).

تتكون كل سلسلة من أشرطة الصبغيات من وحدات متكررة تسمى النواتيدات (Nucleotides) وتحتوي كل نواتيدة على سكر خماسي وقاعدة نيتروجينية ومجموعة فوسفات،شكل (٣)، وترتبط كل نواتيدة مع الأخرى برابطة إستيرية تربط مجموعة الفوسفات مع السكر الخماسي. أما القاعدة النيتروجينية في السلسلة فهي مكونة إما من الادنين (Adenine)، والجوانين(Guanine) - كلاهما من مشتقات مادة البيورين (Purine) - وإما من الثايمين (Thymine)، والسيتوسين (Cytosine) اللذين يشتقان من مادة البيريمدين (Pyrimidine).

عند ارتباط الأشرطة المفردة للصبغيات لتكوين أشرطة مزدوجة فإن الادينين (A) يرتبط برابطة هيدروجينية مزدوجة مع الثايمين(T) مكوناً رابطة (A=T)، أما الجوانين (G) والسيتوسين (C) فيكونان رابطة هيدروجينية ثلاثية (G≡C)، شكل (٤). وعليه فإن هذا النوع من الترابط يجعل كل شريط مكمل للآخر حيث أن كل قاعدة نيتروجينية معينة على الشريط الأول لابد أن تقابلها قاعدة نيتروجينية مخصصة لها على الشريط الثاني إما عبر رابطة هيدروجنية ثنائية كما في (A=T) أو ثلاثية كما في (G ≡C)، ولايمكن أن يحدث غير ذلك، شكل (٥) .




● شكل (١) موضع الصبغيات في الخلية وشكلها العام وأجزاءها.



● شكل (٢) أزواج صبغيات الإنسان الـ ٢٣.

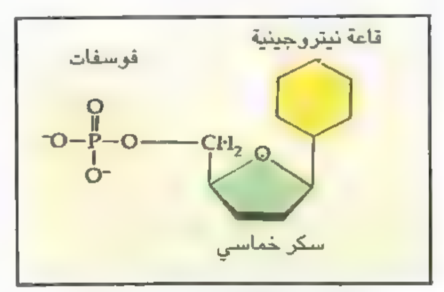
يمكن أن يوجد ضمن المادة الوراثية للإنسان مائة ألف من المورثات قد تقل وربما تزيد، والمورثة هي منطقة من الحامض النووي منقوص الأكسجين (DNA) التي يمكنها أن تحدد بروتينا معينا أوأي منتج آخر يقوم بمهمة معينة في جسمنا، وهناك من يقول أن عدد المورثات يصل (١٠-٥٠ ألفا)، وهناك من يقول أكثر من ذلك (٢٠٠-٣٠٠ ألف)، وعليه فإن العدد الحقيقي للمورثات لايعرفه البشر على وجه الدقة حتى الآن.

كذلك فإن المورثة الواحدة يمكنها أن تشفّر (١٠-٢٠) وظيفة مختلفة حسب النسيج الذي تتواجد فيه والظروف التي تحيط بها.

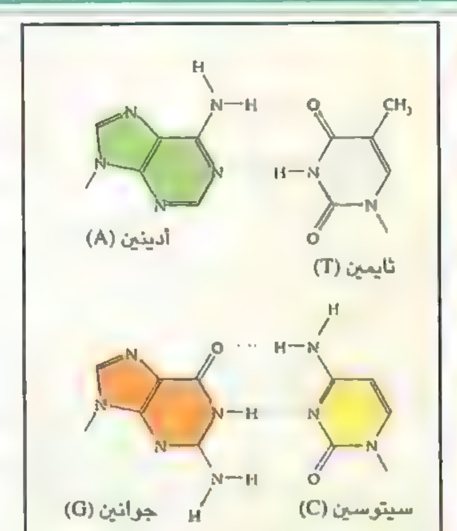
## ● بعض صفات المادة الوراثية

تشكل الصبغيات بمجملها المادة الوراثية، ولهذه المادة صفات علمنا الله سبحانه بعضها، ومازال الكثير منها مخفياً، ومن الميزات المعروفة مايلي:

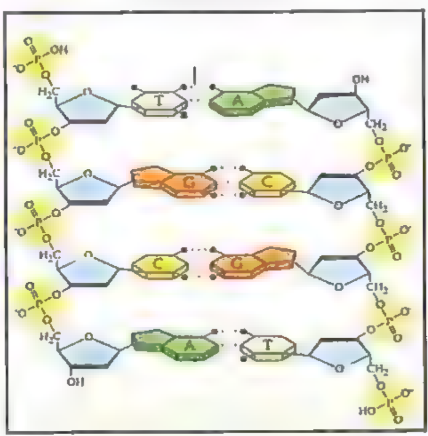
١- تتضمن المادة الصبغية المعلومات




● شكل (٣) النواتيدة ومكوناتها.




● شكل (٤) إرتباط القواعد النتروجينية عبر روابط هيدروجينية.



● شكل (٥) الشريط المزدوج للصبغيات.

الخاصة ببنية الخلايا ووظيفتها وتكاثرها، وتوجد هذه المعلومات مرمزة على شكل شيفرة وراثية.

٢- يمكن للمادة الوراثية التضاعف، ومن ثم التوزع مناصفة على خليتين بعد الإنقسام.

٣- يمكن فك رموز المادة الوراثية وحل طلاسمها ضمن الخلايا من أجل القيام بوظائفها وإنتاج الجزيئات المطلوبة.

٤- يمكن للمادة الوراثية الإجابة على التغيرات وبصورة خاصة تلك المتعلقة بالطفرات والتركيبات الوراثية الجديدة.

## تـوريث الأمـراض

من المعلوم أن لكل مرض مورثة أو أكثر، وتتعدد أنماط الوراثة حسب نوع المورثات وذلك كما يلي:

## ● الوراثة الجسمية المتنحية

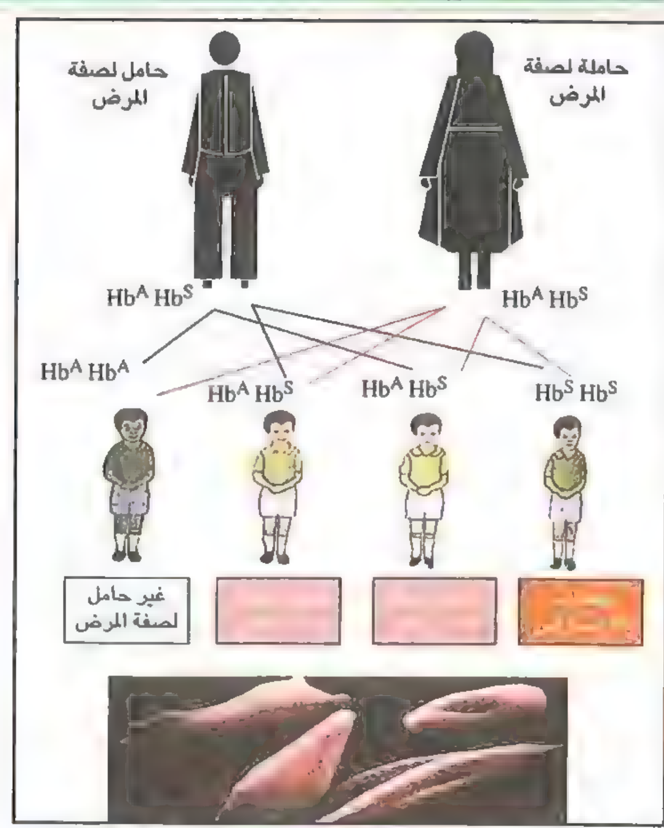
تعني الوراثة الجسمية المتنحية (Autosomal recessive) أن مورثة المرض مغلوبة على أمرها فهي فلا تستطيع أن تعبر عن نفسها أو تظهر إلا عندما توجد مورثة مماثلة مقابلة لها تشد من أزرها، فيتفقان على أمر إظهار المرض، ولذا وجب أن يرث الإنسان صفة من أبيه وأخرى من أمه حتى يكون مؤهلا للإصابة - لاسمح الله - بهذا النوع من الوراثة، وبهذه الحال يجب أن يكون كل من الوالدين إما حاملا لمورثة المرض أو مصابا، فإن كان كلاهما حاملا لمورثة المرض، فإن ذلك يعني أن الذرية ستكون على الشكل التالي: (٢٥٪) مصابون، و(٢٥٪) سليمون، و (٥٠٪) حاملون لمورثة المرض، شكل (٦)، وفي حال كون أحدهما مصابا والآخر يحمل مورثة المرض، فإن نصف الأبناء سيصابون (٥٠٪)، والنصف الآخر سيحمل مورثة المرض.

يصل عدد أمراض هذ النوع من الوراثة إلى (١٧٣٠) صفة مرضية، وقد تصل نسبة انتشارها في دولة مثل بريطانيا على سبيل المثال إلى (٢,٥:١٠٠٠) ولادة حديثة، ومن أمثلة الامراض الوراثية المرتبطة بالوراثة الجسمية المتنحية في بلادنا داء فقر الدم المنجلي (sickle cell anaemia) أو ما يطيب للبعض أن يدعوه بتكسر الكريات وكذلك أنيميا البحر الأبيض المتوسط (Thalassemias)، وفي بريطانيا يمثلها الداء الكيسي الليفي (Cystic Fibrosis). .

## ● الوراثة الجسمية السائدة

تعني الوراثة الجسمية السائدة (Autosomal dominant) وجود مورث سائد على الصبغي، وفي هذه الحالة يكون الإحتمال الأكبر حدوث المرض بغض النظر عن المورثة المقابلة لها، فإذا كان أحد الأبوين مصابا فمن المحتمل أن يصاب نصف أبنائه. وليس من السهل التقدير الدقيق للخطورة في هذا النوع من الوراثة لأسباب هي:

- إمكان وجود المورثة القاهرة في الشخص دون حدوث أي مظاهر.




● شكل (٦) نمط الوراثة الجسدية المتنحية في فقر الدم المنجلي لأم وأب حاملين لصفة المرض.

● قرحة عند مريض مصاب بفقر الدم المنجلي.

● نزف في الركبة عند مصاب بداء الناعور.

- احتمال بدء المرض بأعمار مختلفة.

- اختلاف شدة الصبغة القاهرة.

- وجود طفرات جديدة.

تعد الأمراض التي تتبع هذه الوراثة شائعة الحدوث، بل إنها أكثر من أمراض الوراثة السابقة في بعض المجتمعات كبريطانيا، حيث أن نسبة الأمراض التي تتبع لها هناك (٧:١٠٠٠) ولادة حية، ويعرف من هذه الصفات المرضية الآن (٤٤٥٨) صفة سائدة، وعموماً هي أقل شدة من الوراثة المتنحية، ومن أمثلة الأمراض التي تسببها الوراثة الجمسية السائدة بعض أنواع المهق (نقص الصباغ في الجلد) وسرطان الثدي الوراثي.

## ● الوراثة المتنحية المرتبطة بالجنس

تحدث الوراثة المتنحية المرتبطة بالجنس (X-linked recessive) عندما تكون المورثة موجودة على الصبغي (X)، وبما أن الذكر لديه (X) واحدة، فإن وجود مورثة واحدة منها يكفي لظهور المرض، أما عند الأنثى فإن الداء لايظهر إلا بوجود مورثتين واحدة على كل صبغي (X)، كما أنه قد يظهر المرض عند الإناث بتأثير ظاهرة تدعى ظاهرة "ليون" حيث يكون أحد الصبغيين (X) خامداً، وبناء على ماتقدم تظهر أمراض هذا النوع من الوراثة عند الذكور عادة، ونادرا جداً أن تصاب الإناث، ومن أمثلة أمراض هذه الوراثه داء الناعور (Hemophilia) الذي يؤدي لحدوث نزوف.

## ● الوراثة السائدة المرتبطة بالجنس

تعد الوراثة المرتبطة بالجنس والمتعلق بالصبغي (X) (X-linked dominant) قليلة جداً، وفيها توجد المورثة السائده على الصبغي (X)، ولذلك فهي تصيب الذكور والإناث، ولكن شدة الإصابة عند الذكور أكثر، وكل بنات الأب المصاب سيصبن عادة، ولكن لن يصاب أحد من أبنائه الذكور، أما الأم المصابة فإن بإمكانها توريث الاصابة لنصف أبنائها الذكور والإناث على حد سواء، ومثال هذا النمط من الوراثة مرض الكساح (Rickets) المعتمد على الفيتامين د (D)

## ● الوراثة المرتبطة بالجنس والمتعلقة بالصبغي (Y)

تعد الوراثة المرتبطة بالجنس والمتعلقة بالصبغي (Y) (Y-linked) قليلة جدا، ومثالها حالة الآذان المشعرة وحالة وجود الشعر الغزير على كل الجسم.

## ● الوراثة متعددة العوامل

تنشأ الوراثة متعددة العوامل (Multi factorial) نتيجة تفاعل مورثة شاذة أو أكثر مع عوامل بيئية، ويرى بعض العلماء أن لهذه المورثات تأثير ضعيف بمفردها، ولكن يمكن أن يشتد عودها إن اجتمعت، وتحدث هذه الوراثة بنسبة (٢-١٠٪) بين أقارب الدرجة الأولى، ويتبع لها معظم الشذوذات الشائعة مثل العيوب العصبية وانشقاق الشفة والحنك وخلع الورك الولادي، وكذلك معظم أمراض الكهولة الشائعة مثل الفصام وارتفاع ضغط الدم الأساسي والسكري، وكذلك بعض أمراض الأطفال مثل الأمراض التحسسية وغير ذلك.

## ● وراثة المتقدرات (الوراثة الميتوكوندرية)

تتعلق المتقدرات الوراثية بدراسة الميتوكوندرية (Mitochondria) التي هي أجسام صغيرة في الخلايا وتعد مصدر القدرة، ولها مادة صبغية خاصة بها،

وبالتالي لها نمط وراثي خاص قد تعتريه بعض الأمراض مثل الخلل العضلي الميتوكوندري الذي يؤذي عضلات الجسم.

## ● الوراثات الأخرى

تعد الوراثات الأخرى قليلة الإنتشار وتحدث عندما يكون هناك وراثة كلاالمورثتين من أب واحد، كما أن هناك نساء يحملن الإصابة في بعض البيوض وليس كلها، وهناك الوراثة المحددة بالجنس والمحمولة على صبغي جسدي.

## ● الطفرات

الطفرات (Mutations) عبارة عن تبدلات طارئة تؤدي لإحداث مرض يتبع أحد أنواع الوراثة السابقة، وتظهر دون سابق إنذار، وقد يكون لها أسباب مختلفة.

## ● الإضطرابات الصبغية

تعد الإضطرابات الصبغية بعيدة عن الامراض الوراثية، ويحدث فيها خلل بعدد أو بنية الصبغيات، ومن أمثلتها متلازمة داون أو ما يسمى بالمنغوليه حيث يكون هناك تثلث بالصبغي (٢١).

## غموض الأمراض الوراثية

إن الأمراض الوراثية لاتخلو من الغموض، وهناك حالات يصعب تفسيرها حقا، ولذلك نذكر بعض الحقائق التي تساعد في فهم الأدواء الوراثية، مثلا: لايشترط وجود قصة مماثلة في العائلة، كما أن للبيئة دورا أساسيا في ظهور المرض، فالتفاعل مابين المخزون الوراثي للإنسان والبيئة التي حوله بمفهومها الشامل يؤدي أولايؤدي لظهور تلك الافعى من جحرها، كما أن الأسباب قد تتعدد ويكون المظهر الناتج واحدا، وكذلك ربما تؤدي طفرة وحيدة لمظاهر كثيرة، وكذلك يمكن للمرض أن يعبر عن نفسه بدرجات مختلفة من شخص لآخر وعند نفس الشخص بتقدم العمر.

## زواج الأقارب

يقصد بزواج الاقارب الزواج بين أبناء العم أو الخال أو الاقارب القريبين أو البعيدين، ولدرجة أخف من نفس العشيرة، وتتراوح نسب انتشار حالات زواج الاقارب من اقل من ١٪ في النرويج إلى ٢٣٪ في تركيا و٢٤٪ في سوريا و٥٢٪ في السعودية و٦٣٪ في دراسة أردنيةإلى ٧٦٪ في دراسة باكستانية، وذلك حسب الدراسات، وليس في عموم المجتمع.

تشير قوانين الوراثة إلى أن مورثة مرض معين توجد بنسبة أكبر لدى نفس العائلة حيث أن المصدر الأساسي الذي يوزعها واحد أو متقارب، ولذلك يكبر الإحتمال لحدوث المرض حين التزاوج بين الاقارب، بحيث تكثر إمكانية اجتماع مورثة ذلك المرض من الأب مع مورثة مماثلة من الأم، وتكون النتيجة ظهور المرض ـ لاسمح الله ـ وخصوصا إذا علمنا أن الكثير من الأمراض الوراثية تتبع الوراثة المتنحية أو الوراثة متعددة العوامل، ولذلك يزداد خطر وجود أمراض معينة لدى الذرية في بعض حالات زواج الأقارب، وتزداد نسبة الخطر أكثر بازدياد درجة القرابة، والأمر لايتعلق بزيادة طفيفة بل باضعاف عديدة.

إن مما يجب التأكيد عليه هو أنه لاتوجد أمراض خاصة مرتبطة بزواج الاقارب، ولكن هناك زيادة باحتمالية حدوث بعض الأمراض.



● شكل (٢) إنشقاق الشفة، أحد مظاهر الوراثة متعددة العوامل.

## ● على أرض الواقع

ربما يكون الإحصاء من أهم الركائز التي تُبنى عليها الخطط والبرامج في عالمنا المعاصر، كما أن الدراسات تعبر عن نفسها بلغة الأرقام التي تستخلص منها النتائج، ومن هذه الدراسات ما يلي :

١ـ في دراسة سعودية، المرجع (١)، بمستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الابحاث، بالرياض تبين أن تواتر اضطرابات الحموض العضوية والأمينية في المملكة أكثر بـ (٥٠) مرة على الاقل مما هو عليه الأمر في الولايات المتحدة الأمريكية، وهذا له مغزى كبير إذا علمنا أن زواج الأقارب موجود في المملكة بنسبة لاتقل عن ٥٠٪ ويقل عن ذلك بشكل لايقارن في الولايات المتحدة، كما قدرت نسبة اضطرابات الحموض العضوية في المملكة بـ واحد لكل ٧٤٠ ولادة.

ومن النتائج التي توصل إليها المشروع الوطني لأبحاث الإعاقة وإعادة التأهيل في المملكة، المرجع (٢)، تبين أن الوراثة من الأسباب المؤكدة للإعاقة، وتبين أن نسبة ٢٢,٩٪ من المعاقين يرتبطون بشكل أو بآخر بالمؤشرات الوراثية، وقد تبين أيضا من خلال ذلك المشروع وجود علاقة إحصائية قوية بين زواج الاقارب والإعاقات.

وفي دراسة أخرى – المرجع (٣) – في المنطقة الشرقية من المملكة تبين الفارق الهائل لانتشار مورثة فقر الدم المنجلي مابين الرضع السعوديين وغير السعوديين، حيث وصلت نسبة وجود مورثة واحدة لفقر الدم المنجلي لـ(٢٨,٢٪) من الرضع في القطيف – على سبيل المثال– بالمقارنة مع (٦,٢٪) عند غير السعوديين، وكانت النسبة (٢٠٪) و(١,٩٪) على التوالي في الأحساء، أما الإصابات الصريحة من فقر الدم المنجلي فكانت (٢,٣٥٪) عند الرضع السعوديين في القطيف بالمقارنة مع (٠,٤٥٪) عند غير السعوديين. جدير بالذكر أن الداء المنجلي (تكسر الكريات) ينتقل بنمط الوراثة الجسدية المتنحية والتي ترتبط بشكل وثيق بزواج الاقارب، كما وجدت فروق مشابهة بالنسبة لداء نقص أنزيم (G6PD) الذي يؤدي لحدوث نوع من فقر الدم الإنحلالي.



● وليد مريض بنقص (G6PD) وقد حدث لديه انحلال دم ويرقان.

وفي دراسات سعودية أخرى - المراجع (٤) و (٥) - تبين إرتباط زواج الأقارب بنقص وزن الولادة، وبحدوث حالات الخداج العفوية (الولادات المبكرة)، وبحدوث تأخر نمو داخل الرحم.

٢- في الإمارات العربية المتحدة اعتبرت إحدى الدراسات - المرجع (٦)- أن زواج الاقارب يعد عاملا هاما في حدوث أمراض نوعية عند الولدان، كما أن نسبة السرطانات والتشوهات الولادية والتأخر العقلي والإعاقة الجسدية كانت أعلى بشكل عام في حالات زواج الاقارب.

٣- في الكويت، المرجع (٧)، تبين أن الأمراض الوراثية وخصوصا الصفات الوراثية الجسدية المتنحية أعلى عند العرب.

٤- في لبنان رصد أحد التقارير- المرجع (٨)- حالة أربعة أشقاء، وكان لديهم خلع مرفق وتقوس بعظم الظنبوب في الساق (عظم الساق الكبير) وجنف (ميلان بالعمود الفقري) وصمم وساد في العين (Ctaract) وصغر رأس وتأخر عقلي ، وكان الاب قريب للأم عند الدرجة الاولى ، واقترح أن ذلك يشكل متلازمة مرضية جديدة، تذكر لاول مرة في الأدب الطبي.

٥- في فلسطين أظهرت الدراسات - المراجع (٩) و (١٠) و (١١)- زيادة نسبة فقدان الأجنة، ونسبة وفيات الرضع، ونسبة التشوهات، ونسبة حدوث الإضطرابات اللغوية والكلامية، وذلك في حالات زواج الأقارب، وفي تقرير حول عائلتين من أصل عربي فلسطيني ظهر وجود حالات متعددة من إبيضاض الدم الليمفاوي الحاد(Leukemia)، وكان زواج الاقارب منتشرا بينهما.

٦- في الباكستان - المراجع (١٢) و (١٣) - تبين أن لزواج الاقارب من الدرجة الاولى تاثيرات غير مرغوبة وهامة على حياة الولدان والرضع والأطفال دون خمسة سنوات من العمر، كما تبين وجود نقص بوزن الولادة وبمحيط الرأس والصدر وبالطول الإستلقائي وبمدة الحمل.

٧- في تركيا - المراجع (١٤) و (١٥) و (١٦) - كان عدد الأطفال المصحوبين بشذوذات أعلى في حالات زواج الاقارب، وكانت الوفيات بعد الولادة وعند الرضع والأطفال دون خمسة سنوات من العمر عالية في حالات زواج أقارب الدرجة الأولى، كما تبين أن وجود قصة عائلية للداء النشواني مع وجود زواج أقارب عند والدي مريض بحمى البحر الابيض المتوسط تزيد من نسبة حدوث الداء الشواني بمقدار ستة أضعاف.

٨- في استراليا - المرجع (١٧)- تبين كثرة وجود الإضطرابات الوراثية الجسدية المقهورة عند أبناء الأشخاص القادمين من شرق البحر الأبيض المتوسط حيث يكثر زواج الاقارب بينهم.

٩- في بريطانيا -المرجع (١٨)- تبين أن زيادة معدل زواج الأقارب له علاقة بزيادة نسب الوفيات حول الولادة والتشوهات الولادية بين أبناء الباكستانيين هناك.

١٠- في فرنسا - المراجع (١٩) و (٢٠)- تبين إزدياد تواتر حدوث التشوهات بإزدياد درجة القرابة، وعلى سبيل المثال تبين وجود ترافق هام مابين عدم إنثقاب الشرج وزواج الاقارب حيث تلاحظ حالات زواج الأقارب عادة عند مهاجرين إلى فرنسا.

١١- في النرويج - المراجع (٢١) و (٢٢)- تبين أيضا ازدياد خطر حدوث العيوب الولادية في حالات زواج الاقارب، وكذلك زيادة حدوث الولادات الميتة ووفيات الرضع في تلك الحالات، والتي تكثر بين المهاجرين.

١٢- في دراسة سويدية - المرجع (٢٣)- تبين أن زواج الاقارب يعد عاملا على قدر من الأهمية في حدوث التأخر العقلي الشديد.

١٣- في فنزويلا - المرجع (٢٤) - وجدت زيادة هامة إحصائياً بتواتر زواج الاقارب عند من لديهم وليد مشوه أو مصاب بالمنغولية أو بتشوهات متعددة.

## الأمراض الوراثية وزواج الأقارب

من المؤكد الآن أن علاقة الامراض الوراثية بزواج الاقارب باتت لاجدال عليها، وقد يظن العديد من الناس، وحتى بعض الأطباء أن الامراض الوراثية نادرة، ولكن الحقيقة انها شائعة حقا، فلوكان أحدنا طبيبا لعائلات عدد أفرادها (٢٥٠٠) شخص ليس أكثر، فإن عليه أن يتوقع أن يجد ما يلي:

- طفلا معاقا يولد كل سنة .
- طفلا أو إثنين سيكون لديهما اضطراب وراثي ستظهر مظاهره لاحقا.
- (٢٥٠-٥٠٠) كهل يعانون من مرض مزمن له مركبة وراثية.

كما أن العيوب الوراثية مسؤولة عن (٥٠٪) من الأجنة التي تولد ميتة، وعن (٢٠٪) من حالات الموت التي تحدث عند الولدان الجدد، وعن (٥٠٪) من كل حالات وفيات الأطفال، كما أن الأمراض الوراثية تشكل (١١-١٦٪) من الأطفال المقبولين في المشافي التعليمية و (١,٥٪) من الولدان يكون لديهم تشوه أو إضطراب موروث.

تجاوز عدد الأمراض الوراثية الـ (٦) آلاف داء، وكل شخص معرض لبعضها - لاسمح الله - وتنتشر في كل بقاع المعمورة، ولكن يكثر بعضها في بلاد معينة ولدى شعوب بعينها أكثر من غيرها وخصوصا التجمعات التي يتزوج افرادها من بعضهم حصرا، ويمكن أن تصيب هذه الأمراض أي عضو أو جهاز في الجسم من الرأس لأخمص القدمين مرورا بالجهاز العصبي، والمناعي، والتنفسي، والهضمي، والقلبي الوعائي، والتناسلي، والبولي، والدموي، وجمل الإستقلاب، والهيكل العظمي، والعضلات، والجلد وملحقاته، وحتى يمكن أن تؤدي لحدوث بعض السرطانات.

وربما يكون من أكثر إصاباتها إنتشاراً تلك التي تلم بالدم، فهناك عوز أو نقص الـ (G6PD)الذي يعد أكثر الآفات الوراثية التي

تحدث إنحلالات في الدم دون وجود أي شذوذ في الخضاب (الهيموجلوبين)، ولطالما سمعنا هذه الكلمة، حيث أن هذا الداء في منطقتنا منتشر، وإطلالته ليست مريحة، وإن نسبة تواجد إحدى أنواع مورثاته في حوض البحر الأبيض المتوسط والشرق الأوسط وأفريقيا والعروق الشرقية تقدر بـ(٥-٤٠٪) وهي نسبة عالية بكل المعايير.

وهناك اعتلال الخضاب المنجلي (فقر الدم المنجلي) الذي يتفشى في بقاع كثيرة من أفريقيا وحول البحر الأبيض المتوسط وفي الهند والشرق الأوسط وتركيا.

وهناك أنيميا البحر الأبيض المتوسط (Thalassemia)، والتي لها حوالي (مائة) طفرة معروفة، وتكثر في المنطقة المحيطة بالبحر الأبيض المتوسط وأفريقيا والشرق الأوسط وشبه القارة الهندية وجنوب شرق آسيا، وتعد شذوذاتها من أكثر أمراض المورثات البشرية إنتشارا على الإطلاق.

## الوقاية من الأمراض الوراثية

تعد الإستشارة الوراثية الخطوة الأولى في تجاوز أمواج بحر الأمراض الوراثية التي قد تكون عاتية ، كما أن الحد من حالات الزواج بين الاقارب ربما يكون حجر الزاوية في هذا المضمار في بعض المجتمعات، حيث أن الإقلال من حالاته سيؤدي لإبعاد شبح العديد من الأمراض أو على الاقل الحد من نسبة حدوثها، وهذه النتائج الحميدة ستظهر آثارها على المدى البعيد بإذن الله .

ومن الوسائل الوقائية أيضاً كشف حملة المرض، حيث أن كثيرا من الأمراض الوراثية تنتقل بين الأجيال بالوراثة المتنحية، وقد جعل التقدم العلمي بالإمكان كشف العديد من هؤلاء الحملة ـ والحمد لله ـ باحتمالات خطأ قليلة جداً، وهذا الكشف يعد الأساس في مبدأ تخفيف الإصابات بالحد من زواج الأشخاص الذين يحملون نفس المرض من بعضهم سواء كانوا أقارب أو غير أقارب، وهناك تقنيات عديدة تساهم بهذا الكشف، وهي في تطور مستمر.

وهناك كذلك تشخيص المرض قبل الولادة، حيث أصبح بالإمكان كشفها والجنين لايزال في رحم أمه بطرق عديدة مخبرية أو بالتصوير فوق الصوتي أو بتنظير الجنين وغير ذلك، والقضية في هذه الحالات تحمل أبعادا عديدة يجب توقعها ودراستها.

تعد الوقاية من الأمراض الوراثية وعلاقتها بزواج الاقارب هماً مشتركاً يجب أن يتقاسمه الفرد والأسرة والمجتمع والدولة، والأمر بحاجة لدراسات مستفيضة لتحديد الأخطار المرضية المحدقة، ومن ثم مناقشة سبل تلافيها والوقاية منها، ومن تطوراتها حين حدوثها لاسمح الله.

## معالجة الأمراض الوراثية

دون الخوض في التفاصيل يمكن التطرق إلى خطوط عريضة، فوسائل المداواة متنوعة، حيث أن هناك الحميات الخاصة والعقاقير الدوائية، وهناك السوائل الوريدية ونقل الدم أو تبديله، كما أن للجراحة دورها، وكذلك المعالجة الفيزيائية، ونفس الشيء بالنسبة لتطور زراعة الأعضاء والأجهزة الحديثة والوسائل التعويضية، وكلها أمور قد يحتاج بعضها لتدبير حالة مريض مصاب بمرض وراثي ما .

ومن الأمور التي تستحق الإهتمام إمكانية علاج العديد من الأمراض والجنين لايزال في رحم أمه، والنتائج في تقدم مستمر، وكذلك فإن الهندسة الجزيئية تقدم خدمات جليلة، حيث تم بواسطتها تصنيع العديد من المواد والهرمونات المطلوبة في المعالجات المختلفة .

أما الأبحاث العلمية الحديثة، فإنها تتجه لطرق يتم بواسطتها إدخال مورثات سليمة لخلايا عليلة، ومن ثم إرجاع هذه الخلايا لصاحبها، ومن الأمثلة عليها إخراج طلائع كريات الدم الحمراء المريضة من نخاع العظم، ومن ثم إدخال المورثة السليمة لها، وبعد ذلك إعادتها للنخاع، ولكن يجب القول أنه بالإمكانات التقنية الحالية لازالت هذه الطرق محفوفة بالمخاطر التي قد تعرض الإنسان للخطر، فقد تتأذى الخلية التي تدخل لها المورثة السليمة، وقد تموت، وقد تفقد هذه المورثة عند تكاثر وإنقسام تلك الخلية، كما أن المورثه قد تؤدي لتوليد مورثات طافرة أو مولدة للأمراض الخبيثة (السرطانات).

إن التقنيات التي بين أيدينا رغم رصدها لمكان الكثير من المورثات وتركيبها إلا أنها لم تمكنا بعد من ضبط المكان الصبغي الدقيق لهذه المورثة أو تلك، وبما أن هذه الأخطار موجودة بالنسبة للإنسان، فالقضية بالتأكيد أكبر وأخطر عندما نحاول تطبيقها على الجنين في بطن أمه، ولكن البحث سيستمر بالتأكيد عسانا نجد الحلول المناسبة لمشاكل اليوم في المستقبل إن شاء الله.

## المراجع


1- J-Med_Genet, Aug, 32, (8) 1995

2- المشروع الوطني لأبحاث الإعاقة والتأهيل داخل المجتمع في المملكة العربية السعودية، أ.د. محمد بن حمود الطريقي، المركز المشترك

3- J-Community-Health, Feb 23 (1), 1998

4- Eur-J-Obstet-Gynecol-Reprod-Biol, Oct, 57(1), 1994

5- Am-J-Perinatal, 12 (4), 1995.

6- Clin-Genet, Mar, 51 (3), 1997.

7- J-Med-Genet, Mar, 31, (3), 1994

8- J-Med-Genet, Sep, 35 (9), 1998

9- J-Med-Genet, Sep, 34 (9), 1997

10- J-Med-Genet, Dec, 34 (12), 1997

11- Acta-Haematol, 92 (4), 1994

12- Ann-Hum-Genet, Mar, 61, 1997

13- Ann-Hum-Biol.,Nov-Dec, 18 (6), 1991

14- Eur-J-Pediatr, Aug, 156 (8), 1997

15- Genet Couns., 8 (4), 1997

16- Ann-Hum-Genet, Oct, 58 (3), 1994

17- Clin-Genet, Sep, 52 (3), 1997

18- J-Public-Health-Med., Dec, 16 (4), 1994

19- Am-J-Med-Genet., Jan, 1,49, 1997

20- Ann-Genet, 40 (4), 1997

21- Am-J-Epidemiol., Sep 1, 148 (5), 1998

22- Am-J-Epidemiol., Mar 1, 145 (5), 1997

23- Dev-Med-Child-Neurol. Sep, 40 (9), 1998

24- Invest-Clin., 34 (1), 1993.

# التشخيص الوراثي قبل الولادة

أصبح برنامج مراقبة المرأة الحامل الذي يتضمن الزيارات المنتظمة لعيادة مراقبة الحمل من الأمور البديهية التي لامجال لإهمالها ، ومع التطورات الكثيرة في الطب أصبحت الغاية أكثر من مراقبة الحمل وانتظار المولود لنصل إلى الوقاية من بعض الأمراض التي قد تصيب الجنين في بداية تكونه أو أثناء نموه داخل الرحم ، أما عند إصابة الجنين فيكون الهدف التقليل من الضرر الواقع عليه قدر الإمكان ، وإن لم يمكن ذلك ممكناً فإن تدبير الحالة يكون بإطار يتماشى مع المعايير الدينية والاجتماعية والثقافية للمجتمع .

يعد اللجوء إلى التشخيص قبل الولادة (prenatal diagnosis) من أهم طرق الوقاية لبعض الأمراض التي قد تصيب الجنين داخل الرحم ، وهذه الأمراض تكون على نوعين :

١ ـ الأمراض التي تصيب الجنين نتيجة إصابة الحامل ببعض الأمراض ، مثل الالتهابات داخل الرحم والتي قد تسبب إصابة الأجنة بدرجة متفاوتة قد تصل إلى إحداث تشوهات دائمة، مثل المقوسات (Toxopasmosis) ، والحصبة الألمانية والزهري (Syphilis) ، وهناك أيضا إرتفاع الضغط الدموي والسكري الحملي ، وتنافر الفصائل الدموي، وفي هذه الأمراض يمكن أن يستخدم التشخيص قبل الولادة والمداخلات على الأجنة داخل الرحم ، ولن نتطرق في هذا البحث لها مؤثرين أن يتم بحثها لاحقاً في بحث خاص عن الطب الجنيني(Fetal Medicine) .

٢ ـ الأمراض الولادية (Congenital abnormality) التي تنجم عن إصابة الجنين منذ بداية تشكله بأحدى ثلاثة أشكال هي :

**(أ) ـ الأمراض الصبغية :** والمقصود بها الأمراض الناجمة عن أضطراب عددي أو شكلي في الصبغيات (Chromosomes) التي تحمل المورثات، ومثالها حالة المنغولية المعروفة والتي يكون فيها زيادة في الصبغي ٢١ ، وتؤدي للإصابة بالتشوهات المتعددة ، وتتميز بالسحنة الخاصة بالوجه وكبر حجم اللسان والتخلف العقلي.

ويقدر أن ١٠٪ من الحمول فيها عيب صبغي منذ بداية تكون الجنين ، لكن أغلبها ـ ولحسن الحظ ـ ينتهي بالإجهاض العفوي (spantaneous abortion ) في بداية الحمل أو وفاة الجنين داخل الرحم في المراحل المتقدمة من الحمل ، ولايبقى إلا ٠,٥٪ لوقت الولادة .

**(ب) ـ عيب مورثة واحدة ،** وفيها يكون جزء صغير جداً من الصبغي مسؤول عن تصنيع بروتين معين (هرمون أو إنزيم أو غيره) ، وبهذه الحالة يكون عدد الصبغيات طبيعي ولايوجد زيادة أو نقصان فيها ، و تنجم هذه الأمراض عن نقص في وظيفة المادة التي تعد المورثة مسؤولة عن تصنيعها، ويقدر أن هناك الآلاف من الأمراض الناجمة عن عيب في مورثة واحدة يكون معظمها نادر جداً ولأغلبها توزع جغرافي وعرقي معين ، ومنها التليف الكيسي (cystic fibrosis) في البنكرياس ، ذلك المرض الذي يؤدي إلى عيب في الافرازات المخاطية لكافة الجسم ، مما يؤدي إلى توسع في القصبات الهوائية وإمساك مزمن ، وانسداد في الأقنية الناقلة للحيوانات المنوية وعقم ـ وهذا المرض شائع في الغرب ـ وفقر الدم الوراثي مثل أنيميا البحر الأبيض المتوسط (thalassaemias) ، ـ ناتج عن عيب في جلوبيولينات هيموجلوبين الدم ـ وفقر الدم المنجلي (Sickle cell anemia) الشائعان في الشرق الأوسط .

**(ج) ـ التشوهات الشكلية الولادية،** وتصيب ٢٪ إلى ٢,٥٪ من الولدان، ومنها تشوهات الأطراف ، وزيادة عدد الأصابع ، وتشوهات القلب الولادية ، وغيرها من التشوهات التي تكون متعددة العوامل ، وليس هناك سبب دقيق لهذه التشوهات، إذ قد تكون نتيجة استعداد وراثي أو بنيوي يجعل من الجنين عرضة للإصابة بالتشوهات ، نتيجة التعرض لعوامل بسيطة مثل بعض الأدوية الشائعة الاستعمال ، ومسكنات الصداع .

وبشكل عام يظن أكثر الناس أن الأمراض الوراثية نادرة لكن هذا الانطباع خاطىء إذا اخذنا في الإعتبار بعض الحقائق التي منها مايلي :

* أن الأمراض الوراثية لاتتضمن فقط التشوهات وأمراض الدم الوراثية ، ولكنها قد تظهر بتخلف عقلي لدى الأطفال دون وجود تشوهات شكلية واضحة وبعض الأمراض الوراثية قد لايظهر إلا في مراحل متقدمة من الحياة ، مثل الداء السكري وارتفاع شحوم الدم.

* أن الأمراض الوراثية مسؤولة عن نسبة قد تصل إلى ٥٠٪ من حالات الاجهاضات العفوية ، و ٥٪ من وفيات الأجنة داخل الرحم .

* أن ٢ـ٣٪ من حالات زواج الأقارب قد ينتج عنها خطورة بإنجاب أطفال معاقين إذا ماتمت مقارنتهم بغيرهم من الأزواج وإن الأطباء الذين يتابعون الأمراض الوراثية يعرفون مدى الإهتمام الذي يحتاجه هؤلاء المصابين ووراء كل مصاب هناك عدد من الأقرباء القلقين على وجود احتمال أوفرصة مماثلة بإصابتهم أو إصابة أولادهم بنفس المرض .

## التشخيص قبل الولادة

التشخيص قبل الولادة (pre-natal diagnosis) هو الإختبارات التي يتم اللجوء إليها لكشف إمكانية إصابة الجنين ببعض الأمراض أو التشوهات ، وهو على نوعين هما :

ـ **الإجراءات البسيطة ،** مثل التصوير فوق الصوتي وتحاليل الدم ، وهي تجري بشكل واسع أثناء متابعة الحمل وبشكل روتيني.

- الإختبارات الخاصة أو التدخلية (invasive) التي يلجأ لها عند الضرورة ، وهذا يعتمد على الحالة والسوابق الولادية والمرضية والعائلية والوراثية التي تخص الزوجين ، وتبقى المشورة الطبية مع الطبيب المختص ضرورية لتحديد هذه الحالات ، والسؤال الذي يطرح نفسه دائماً ، هل يجب على كل سيدة حامل إجراء هذه الأختبارات الخاصة، ويكون الجواب طبعاً بالنفي، فما هي إذن دواعي إجراء التشخيص الوراثي قبل الولادة بواسطة ما يسمي بالتطبيقات السريرية (clinical indications) .

## ● التطبيقات السريرية

يتم إجراء التشخيص الوراثي قبل الولادة للأم لمعرفة إمكانية إصابة الجنين ببعض الأمراض الوراثية قبل ولادته، وذلك لتفادي الآثار الناجمة عن تلك الأمراض بقدر الإمكان ، ومن الأسباب التي تدعو الى التشخيص الوراثي قبل الولادة مايلي :

* **تقدم عمر الأم :** فمن المعلوم أنه كلما تقدم عمر الأم كلما زاد احتمال إصابة الجنين ببعض الأمراض الصبغية عند حدوث الحمل مثل المنغوليه ، خاصة إذا تم الحمل بعد سن الأربعين.

* **الشذوذ البنيوي في الصبغيات،** كأن يحمل أحد الوالدين مورثة مصابة دون أن يكون مصاباً بالضرورة ، ومن ذلك الأشخاص الذين يحملون مورثة واحدة مصابة بفقر الدم المنجلي أو أنيميا البحر الأبيض المتوسط مع وجود مورثة مقابلة سليمة تعوض عن وظيفتها ، فلا يظهر المرض لدى الاشخاص إلا عند تزاوجهم من أشخاص مماثلين لهم فتنتقل المورثة المصابة من الأبوين لربع الابناء ، ويظهر المرض بشكله الكامل لدى هؤلاء الأبناء.

* **في الحمول التالية لولادة طفل لديه صيغة صبغية شاذة أو تشوه شكلي ،** أي عند رغبة الحامل التأكد من سلامة الحمل الحالي لدى وجود سابقة أوسوابق ولادة طفل مصاب ، أو في حالة وجود سوابق ولادة طفل مصاب لدى نفس العائلة. مما يجدر ذكره أن فحص الحوامل اللاتي تعدين ٣٥إلى٣٨ سنة ، يتم فحصهن في المملكة المتحدة لنفي وجود شذوذات في الصيغة الصبغية للجنين حيث أن أكثرها حدوثاً زيادة الصبغي ٢١ - المعروفة بأسم المنغولية - أو متلازمة داون ، ورغم أن المسنات أكثر عرضة للإصابة بمثل هذه التشوهات فإن ٧٠٪ من الأطفال المصابين بالمنغولية يولدون لأمهات أصغر من ٣٥ سنة ، ويعود السبب في ذلك أن أكثر النساء إنجاباً يكن أصغر من ٣٥ سنة ، وبالمقابل فإن ٣٠٪ من الأطفال المصابين بالمنغولية يولدون للنساء الأكبر من ٣٥ سنة ، ولأن نصفهن فقط يقبلن بإجراء الاختبارات الخاصة ، عليه فإن الكشف إعتماداً على إجراء التحاليل للسيدات الأكبر من ٣٥ سنة ، يمكن أن يشخص فقط ١٥٪ من الحالات مما يستلزم البحث عن وسائل وطرق محسنة للكشف عن نسبة أعلى من ذلك .

يتم اللجوء لهذه الوسائل لكشف إمكانية إصابة الجنين ببعض بالامراض والتشوهات ، ولقد تنوعت هذه الاختبارات كثيراً في الأونة الأخيرة ، حيث يتم استخدام المناسب منها تبعاً لحالة الحامل ، إذ أن بعض الحوامل يحتجن للإختبارات البسيطة فقط مثل التصوير فوق الصوتي ، وبعضهن يتطلبن إجراء الإختبارات الدموية أو الطرق التشخيصية ، ويمكن تفصيل الوسائل والاختبارات المستخدمة فيما يلي:

## ● التصوير فوق الصوتي

التصوير فوق الصوتي (Ultrasonography) هو فحص بسيط يمكن إجراؤه في عيادة طبيب التوليد أو طبيب الأشعة ، وهناك خطأ شائع بتسمية هذا الإختبار بالاشعة الصوتية بسبب إجراؤه في قسم الأشعة ، ولكن الصحيح أنه ليست هناك أشعة على الأطلاق إنما يتم التشخيص بواسطة موجات فوق صوتية يتم إرسالها من مسبار أي مجس(Probe) يوضع على بطن الحامل ، ثم تنعكس هذه الموجات لدى مرورها عبر الانسجة المختلفة التي تصادفها على مبدأ الصدى (Echo) المستخدم في الرادارات ، ويتم التقاط الموجات المنعكسة من قبل نفس المسبار ، ثم يتم معالجتها لتظهر بطريقة الزمن الحقيقي، أي بشكل يشابه ما يحدث مع تبدل الزمن على شاشة الجهاز ، وبذلك يمكن رؤية حركات أطراف وجسم الجنين والقلب وشكل الاعضاء وإجراء قياسات معينة لمعرفة نمو الجنين داخل الرحم ، ويمكن أيضاً إظهار كثير من التشوهات الشكلية التي تصيب العمود الفقري والرأس والوجه والفم والأطراف والبطن ، وذلك بإجراء فحص شامل في الأسبوع ١٨ إلى ٢٠ من الحمل لكل أعضاء الجنين ، ونتيجة التطورات الهائلة في تقنية الموجات الصوتية ظهرت تقنية الدوبلر الملون (colour Doppler) - نسبة إلى مكتشفها عالم الفيزياء دوبلر - حيث أصبح من الممكن تشخيص الكثير من عيوب القلب التكوينية .

أما التشوهات الناجمة عن الصبغيات فيمكن التعرف على بعض الدلائل غير المباشرة وغير الأكيدة والتي بدورها توجه نحو ضرورة دراسة الصبغيات عن طريق التشخيص التدخلي ( يتم شرحه لاحقاً) ، ومن هذه الدلائل إكتشاف وجود سماكة زائدة أثناء التصويرفي جلد رقبة الجنين ، والتي تترافق أحياناً مع المنغولية، شكل (١) ، ومن الدلائل أيضاً وجود قصر في عظم الفخذ ، أو انحراف الأصبع الخامس ، أو تشوهات شكل الرأس ، أو كبر حجم اللسان أو توسع في كلية الجنين .

وبالرغم من أن التصوير فوق الصوتي يعد مهماً وأساسياً ، إلا أنه لا يكفي وحده لتشخيص الأمراض الوراثية حيث يجب أن يتم اللجوء للإختبارات الأخرى لدراسة عدد وبنية الصبغيات بعينة في المشيمة أو السائل الامنيوسي ، ويفضل توفر عدة دلائل (اكثر من ثلاثة من الدلالات المذكورة سابقاً) حتى يؤخذ بها لإجراء عينة لتأكيد التشخيص ، وتكمن المشكلة في هذه الدلائل أنها قد تسبب قلقاً للأم إن هي سمعت عنها ، أو لم تحصل على إجابة كافية من الطبيب ، وهنا لابد من طمأنة الحوامل من حيث ، أن المعلومات حول ذلك لاتزال جديدة والدراسات قائمة لتحديد فائدتها والتطورات متسارعة بشكل يبشر بالخير .

## ● الإختبارات الدموية

الإختبارات الدموية عبارة عن تحاليل كيميائية تجرى للدم لدراسة المكونات التي اتضح أن لها علاقة بتشوهات الأجنة داخل الرحم ، ويوجد حالياً نوعان من الإختبارات هما :

* **الاختبار الثلاثي (triple test) :** وهو عبارة عن فحص مطور يجري للحوامل على

مختلف الاعمار حيث اتضح أن قياسات ثلاثة من المركبات الموجودة في مصل دم الحامل قد يعطي مؤشراً على حالة الجنين الصحية ( مصاب أم غير مصاب بتشوهات خلقية ) ، وتشمل الفحوصات الثلاثة معايرة النواتج الكيميائية التالية :

- البروتين الجنيني الفا (Foeto protein - AFP -)
- هرمون المنميات التناسلية المشيمية (placental Human chorionic gonadotrophin-phcg)
- هرمون الإسترول الحر (Free E3)

ويتم احتساب نسبة الحظر بعد معرفة تركيز النواتج الكيميائية المذكورة أعلاه، وذلك بالإعتماد على حسابات معينة تختلف باختلاف العمر ، بحيث أصبح مثلاً من الممكن - باستخدام هذه الطريقة - رفع الحالات المكتشفة من حالات المنغولية إلى ٦٠٪ أو أكثر ، غير أن هذا لايمنع أن التشخيص الأكيد للتشوهات الخلقية عند الأجنة يتم ببزل السائل الامنيوسي متبوعاً بالتحليل الوراثي الخلوي للخلايا الجنينية .

* **تحليل الخلايا الجنينية (cytogentic analysis)**

ويتم بعزل الخلايا الجنينية التي تعبر إلى دم الأم أو تمر عبر عنق الرحم باستخدام عدة طرق منها الكيمياء الناعية والإستعانة بالاجسام المضادة وحيدة النسيلة (monoclonal antibodies) حيث يمكن اجراء تحاليل الوراثة الخلوية باستخدام طريقة حديثة يطلق عليها (Florescnt In Situ Hybridization-FISH) التي تفيد في تشخيص التشوهات الصبغية مثل المنغولية ، وعندما يتم تطوير وتطبيق هذه الطريقة على نطاق واسع فإنه يمكن استخدامها - إن شاء الله - بشكل عادي لفحص كل النساء الحوامل .

## ● الطرق التشخيصية التدخلية

تتطلب الطريقة التشخيصية التدخلية (invasive diagnostic procedure) تدخلاً جراحياً بسيطاً ، أو مايدعى أيضاً الطرق الغازية ،لأن بها شيء من الغزو لمحيط الجنين بواسطة الأدوات التي يدخلها الطبيب، والتي أصبح ممكنا إجراؤها فقط بعد حدوث التطورات الحديثة بالتصوير فوق الصوت ، وادخال فحص عينة الزغابات المشيمية (chorionic villi sampling-cvs) والدراسات الوراثية السريعة والتقدم الذي حدث في خبرة الأطباء التي تتعلق بإمكانية غزو المحيط الجنيني بغرض دراسته مبكراً وبطريقة أدق وأكثر أماناً ، وقد أدى ذلك إلى تغير في الدواعي اللازمة لإجراء كل واحدة من هذه الطرق ، فعلى سبيل المثال تم الإستعاضة عن بزل السائل الامنيوسي لتشخيص تشوهات الأنبوب العصبي عن طريق تحليل البروتين الجنيني الفا وإنزيم الأستيل كولين استراز في السائل الامنيوسي بإجراء التصوير بالموجات فوق الصوتية في معظم الحالات ، وبشكل مشابه لم يعد من الضروري الإنتظار للحصول على عينة من دم الجنين لتشخيص اعتلالات الهيموجلوبين (أو امراض الدم الوراثية) ، إذ أصبح ذلك ممكناً بأخذ عينة باكرة من الزغابات المشيمية في الأسبوع العاشر من الحمل ، ومن المعلوم أن اعتلالات الهيموجلوبين مثل فقر الدم المنجلي وأنيميا البحر الأبيض المتوسط تسبب إعاقة كبيرة للأطفال المصابين بحال كونها متماثلة (homozygote) أي تحدث عند إنتقال المورثة المسؤولة عن الإصابة من كلا الأبوين ، حيث تعد هذه الأمراض الدموية الأكثر إنتشاراً في مجتمعنا ، وبما أن اجراء فحوصات الهيموجلوبين وبعض التحاليل الدموية الأخرى على الزوجين يفيد بكشف المصابين فانه لابد من إجراء الكشف على الأجنة بحال كون الزوجين معاً حاملين للإصابة ، أو بحال وجود سوابق ولادة أطفال مصابين بهذه الأنواع الشديدة من فقر الدم .



● شكل (١) المنغولية، احد التشوهات الناجمة عن الصبغيات.

وتشمل الطرق التشخيصية التدخلية ما يلي :

* **عينة الزغابات المشيمية (Chorionic Villi Sampling - C.V.S)** وتعود أولى المحاولات لإجرائها إلى بداية السبعينيات حيث كانت تجرى في الصين والإتحاد السوفيتي لتحديد جنس الجنين خلال الثلث الأول من فترة الحمل، ويعد سيموني وبرامباتي من ميلانو (عام ١٩٨٣م) أول من طور التقنيات المخبرية السريعة لإجراء صيغة صبغية ، حيث قاما بأول تشخيص لحالة منغولية بطريقة مباشرة خلال خمس ساعات، وذلك من عينة الزغابات ، إذ من المعلوم أن إجراء تحليل الصيغة الصبغية بالطريقة العادية - تعتمد على زرع الخلايا ثم إيقاف الإنقسام الخلوي لمرحلة معينة حتى يمكن عد الصبغيات بعد تصويرها وتوزيعها - يحتاج إلى أسبوعين على الأقل - للحصول على النتيجة ، ثم تتالت التطورات على الطريقة وأصبحت أسهل بفضل استخدام التصوير فوق الصوتي للإستدلال على مكان المشيمة والقسطرات (Catheters) اللينة- يسهل إدخالها دون إحداث أذى بالنسج المجاورة- لسحب الزغابات مما رفع أيضاً من فائدة وأمان هذه الطريقة في التشخيص .

يتم إخذ عينة من الزغابات المشيمية ، شكل (٢) ، بين الأسبوع التاسع والثاني عشر من الحمل حيث يجب أن يسبق ذلك تصوير فوق صوتي للتأكد من عمر الحمل ووضع الرحم ومكان المشيمة، فإن كانت المشيمة عالية يتم سحب العينة عن طريق البطن ، أما إن كانت منخفضة فتُجرى العملية عن طريق عنق الرحم .

لاتحتاج هذه العملية للتخدير العام إنما لبعض التحضيرات البسيطة حيث يتم استعمال المحاليل المطهرة لتطهير المنطقة قبل هذا الإجراء الجراحي البسيط ، وتحت المراقبة المستمرة - كما أسلفنا - لرؤية الجنين والمشيمة على شاشة الجهاز بالتصوير فوق الصوتي ، ويتم إدخال ملقط رفيع أو قسطرة لينة عبر عنق الرحم لمتابعة مسير الملقط بإتجاه المشيمة ، وعندما يتم سحب عينة صغيرة يتم وضعها مباشرة في وسط زرع خاص للمحافظة على الزغابات المشيمية وتغذيتها ، وبعد التأكد من أن العينة من المشيمة يتم إرسالها للمختبرات الخاصة للتحليل.

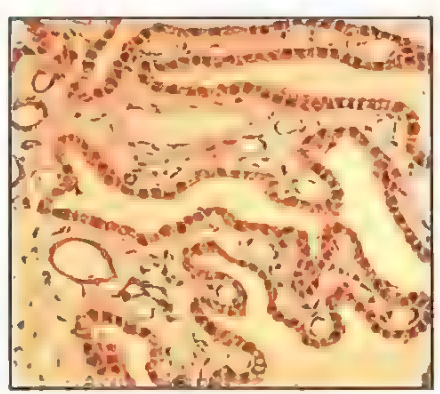
* **بزل السائل الامنيوسي (Amnio Centesis)**، ويعد من أبسط الطرق ، ويجري غالباً بين الأسبوع ١٥ ، ١٨ من الحمل ، كما يمكن إجراؤه بين الأسبوع ١٢، ١٥ رغم أنه يشكل صعوبة، ويجرى هذا التشخيص بمساعدة التصوير المستمر بالأمواج فوق الصوتية ، وبإستعمال إبرة رفيعة جداً تمرر إلى السائل

الامنيوسي مع تجنب المشيمة ومراعاة مبادىء التعقيم الجراحي لمنع حدوث أي تلوث جرثومي، ويتم سحب ٢٠ ملل من السائل الأمنيوسي المحيط بالجنين، شكل (٣) ، ثم يتم تقسيمه إلى أجزاء بغية إجراء بعض الإختبارات الخاصة لدراسة محتواه من المواد الكيميائية مثل كالبيليروبين (Bilirubin) الذي يجرى في حالات إصابة الجنين بإنحلال الدم، والبروتين الجنيني الذي يجرى لدراسة تشوهات الانبوب العصبي وغيرها من التحاليل.

ولدراسة الخلايا الموجودة في السائل الأمنيوسي، يتم زرعها بطريقة خاصة، حتى يتسنى فحص الصبغيات لكشف وجود تشوه عددي ـ زيادة أو نقص عدد الصبغيات ـ أو شكلي (نقص جزء بسيط أو تبدل مكانه) فيها .

وفي أحيان نادرة تفشل الخلايا في النمو بعد الزراعة مما أدى إلى تراجع أهمية هذه الطريقة أمام الطرق الأخرى التي تعطي خلايا قابلة للنمو مثل عينة الزغابة وبزل الحبل السري، ويرجع السبب في ذلك إلى الخلايا الموجودة في السائل الامنيوسي من الخلايا السطحية للجلد التي قد تكون عديمة النواة وبالتالي فإنها قد لاتنمو على خلاف خلايا زغابات المشيمة والخلايا الليمفاوية في الدم التي يمكن أن تنمو بسهولة بشكل يمكن من دراستها .

* **عينة دم الجنين (Fetal blood sampling)**
ويؤدي الحصول عليها إلى دراسة الأمراض التي تصيب الجنين بطريقة أكثر سهولة من طريقة بزل السائل الامنيوسي، ومن أكثر الطرق إستخداماً الحصول على دم الجنين إما من الحبل السري (Cordo centesis) ، شكل (٤) ، كما يمكن الحصول على عينة

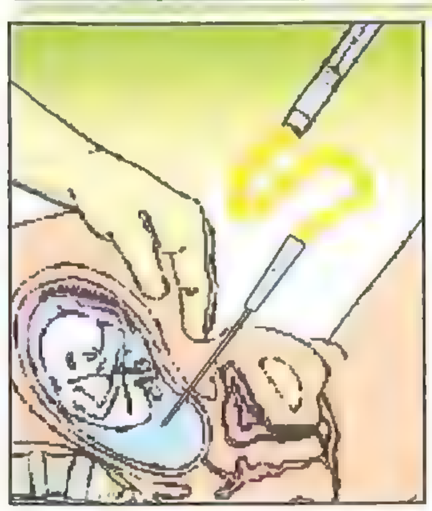

● شكل (٢) الزغابات المشيمية.

من دم الجنين ـ بصورة نادرة ـ عن طريق بزل قلب الجنين أو الجزء داخل الكبد من الوريد السري.

ويتم أخذ عينة دم الجنين ذلك تحت المراقبة المستمرة بواسطة التصوير فوق الصوتي بعد الأسبوع ١٨ من الحمل، وبعد سحب العينة يتم زراعة الخلايا الليمفاوية ودراسة الصبغيات، ومع توفر التشخيص الجزيئي ـ نوع من التحاليل الذي يتضمن تحليل أجزاء صغيرة من الصبغيات أو المورثات في المختبرات المتطورة ـ أصبح بالإمكان تشخيص العديد من الطفرات التي تصيب المورثات والتي تؤدي لأنيميا البحر الأبيض المتوسط وفقر الدم المنجلي والناعور ( نوع من أمراض تجلط الدم تؤدي للاصابة بالنزوف لأقل رض سواء من الانف أو الجرح أو اللثة )، ويمكن الحصول على نتيجة هذه التحاليل بشكل أسرع في الطرق العادية، مما يجدر ذكره أنه ولما كانت عينة الزغابات المشيمية في بداية الحمل تعطي نفس النتائج فهي تخفف العبء على الحامل بالإنتظار لوقت متأخر لتشخيص مثل هذه الحالات.

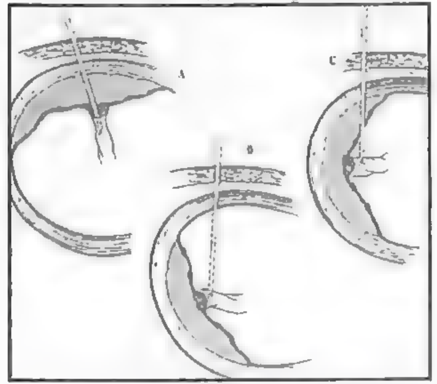
## [illegible]

تركز الكثير من الأبحاث حول التشخيص قبل الولادة على فوائد ومخاطر هذه الطرق، حيث لوحظ أنه كلما كان إجراء العينة مبكراً خلال الحمل كلما تطلب الأمر توفر خبرة عالية لدى الطبيب للحصول على نتائج دقيقة مع أقل خطر ممكن، وبانتظار أن تتوفر طرق غير تدخلية مثل عزل الخلايا الجنينية من دم الأم أو من مسحة عبر عنق الرحم (كما أسلفنا سابقاً) ، فإن الآمال حالياً تنعقد على إجراء التشخيص الخلوي الوراثي بشكل أسرع وأبسط باستعمال المسبار الوامض باستخدام طريقة الـ FISH ، والذي أصبح يستخدم أيضاً في التشخيص قبل التعشيش (Pre-iimplantation Diagnosis) ، مما يسمح بتشخيص الإصابة بالأمراض الوراثية قبل حدوث تعشيش الأجنة وحدوث الحمل ـ مما يسمح باستبعاد الأجنة المصابة قبل زرعها بالرحم بحيث يتم زرع الأجنة السليمة فقط في الرحم، أما تشخيص الأمراض الوراثية والولادية أثناء الحمل ـ حتى لو تم باكراً ـ بعينة الزغابات الجنينية ثم إنهاء الحمل في حالة إصابة الجنين فسوف يؤدي لمشاكل إنسانية


● شكل (٣) عملية بزل السائل الأمنيوسي.

واسعة، ولاشك أن الوقاية هي الحل المناسب للأمراض الوراثية والتشوهات، فإن فشلت الوقاية فالعلاج هو تخفيف إصابة الجنين حيث تعد أقرب طرق الوقاية نجاحاً هي الوقاية من تشوهات الأنبوب العصبي عن طريق إعطاء الفيتامينات مثل حمض الفوليك خلال الفترة التي تقع ماقبل وأثناء حدوث الحمل، ويمكن تطبيق هذه الخطة على عامة الناس دون حصره على اللواتي لديهن سوابق ولادة أطفال مصابين بتشوهات الأنبوب العصبي.

وتشمل طرق الوقاية الأخرى التخلص من العوامل المشوهة الموجودة في البيئة، مثل بعض المبيدات المحظورة المستعملة في مزارع الأسماك والزراعة، أما فيما يتعلق بالتشوهات الصبغية فليس هناك إجراءات وقائية اللهم إلا في حالة تثلث الصبغي مثل المنغولية فإن إرتباطها بتقدم عمر الأم عند الحمل يجعلنا نوجه نصيحة ثمينة بعدم تأخير الزواج وعدم تأخير الحمل لما بعد سن ٣٥ ، والأمر ينطبق بتوجيه نصيحة الإبتعاد عن زواج الاقارب لما له من تأثير في تقليل الإصابات الناجمة عن


● شكل (٤) أخذ عينة دم من الحبل السري

مورثة واحدة مثل أنيميا البحر الأبيض المتوسط وأمراض الإستقلاب.

أما على نطاق تخفيف إصابة الجنين بعلاجه داخل الرحم فما زالت الأبحاث في بداياتها، وتنحصر في بعض الإصابات الناجمة عن إصابة مورثة واحدة، لأن تعويض ماتنتجه المورثة أصبح أكثر من إحتمال نظري، فقد بدأت التجارب على استعمال أحماض دسمة طبيعية لتحريض تصنيع الجلوبين الجنيني الذي يشكل الهيموجلوبين كبديل لسلاسل الجلوبين الشاذ في اعتلالات الهيموجلوبين، وهناك محاولات أخرى مبنية على حقن الجنين المصاب بخلايا شخص سليم على أمل أن تقوم هذه الخلايا بالنمو وإنتاج المواد الناقصة، وقد تم تحقيق بعض النجاح بعلاج أنيميا البحر الأبيض المتوسط المتماثلة ـ ب (Thalassaemias-B) بحقن نخاع العظم، لكن من المعلوم أن عمر الخلايا الكهلة قصير، وقد يتم رفضها من قبل المضيف، أو قد تقوم بمهاجمة المضيف، ولحل هذه المشاكل يمكن إستعمال خلايا فتية غير متميزة (Stem cells) تؤخذ من الحبل السري لمولود سليم حديثاً، وتحقن في جنين مصاب داخل الرحم، وبذلك تزداد فرصة تقبلها قبل أن يتطور التعرف المناعي الذاتي، وقد تم تطبيق هذه الطريقة أيضاً على شكل طعم من غدة التيموس (الموجودة في صدر الجنين)، ومن كبد الجنين لعلاج مرض نقص المناعة الوراثي وبعض أمراض الإستقلاب (مثل داء غوشر الذي يؤدي لتراكم الجلايكوجين الزائد في الكبد وضخامته)، ومن الطرق الأخرى التي ماتزال قيد التطوير استعمال خلايا الشخص نفسه بعد هندستها وراثياً في المختبر لتعويض المورثة المصابة بمورثة سليمة، وذلك باستعمال فيروسات حاملة، وتعد المعالجة بطريقة المورثات (gene therapy) بخلاف المعالجة بطريقة الخلايا الجسدية (Somatic Cell therapy) ـ حيث يتم استخدام الخلايا كاملة ـ من أسباب حدوث قضايا أخلاقية كثيرة، أضافة لأن هذا النمط من التلاعب بالأجنة يبدو مريباً للغاية إذا أخذنا بديله الأبسط بنفس الوقت، ألا وهو ترك الأجنة المصابة وإختيار الأجنة السليمة (التشخيص قبل التعشيش).

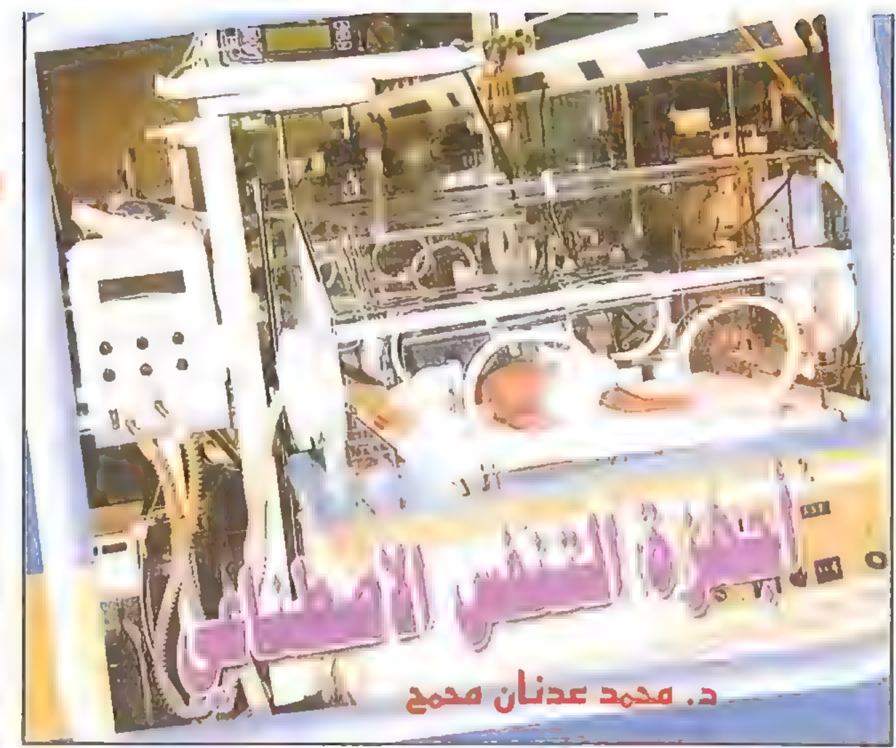
# عالم في سطور

## الإمام فخر الدين الرازي

- **إسمه:** هو أبو عبدالله محمد بن عمر بن الحسن التيمي البكري المعروف بإسم فخر الدين الرازي.
- **مولده ووفاته:** ولد في الري (مدينة تقع في الجنوب الغربي من طهران عاصمة إيران) سنة ٥٥٤هـ، وتوفي في هرة سنة٦٠٦هـ.
- **حياته:** عاش فخر الدين الرازي فقيراً معدماً إلا أن نبوغه العلمي جعله من الشخصيات المرموقة عند قادة عصره. وهذا العالم له فضل كبير على الأمة الإسلامية في تفسيره للقرآن الكريم المعروف بإسم (التفسير الكبير)، إضافة إلى نبوغة في العلوم الدينية والفلسفية والطبيعية، ولقد إنهال عليه طلاب العلم من كل حدب وصوب ليتتلمذوا على يديه، كما خطب وده الملوك والأمراء.
- **تعليمه:** تتلمذ على يدي والده حتى برز في معظم فروع المعرفة، وقد أصبح من علماء المسلمين الذين عرفت عنهم الفصاحة وإجادة اللغات المختلفة إلى جانب اللغتين العربية والفارسية، ويعد علامة عصره دون منازع، وكان رحمه الله من العلماء الذين يحبون التنقل بين الأقطار لمقابلة العلماء والتعرف عليهم والأخذ عنهم.
- **صفاته:** كان عالمنا الجليل فخر الدين الرازي متواضعاً، وصاحب روح علمية صالحة، سما العلم بنفسه، وصقل روحه حتى صار يضرب به المثل في تواضعه واشتهر رحمه الله بالوعظ والإرشاد، وكان من أكثر الناس ورعاً وإستغفاراً وكان حريصاً على الوقت حتى أنه يتأسف على الوقت الذي يقضيه بالأكل والشرب فيصرفه عن الاشتغال بالعلم، لإنه يعد الوقت أثمن شيء.
- **إهتماماته:** إهتم عالمنا الجليل بشتى فروع المعرفة وبرع فيها وصنف فيها، ومن المجالات العلمية التي إهتم بهاما يلي:
- **الرياضيات والفلك:** وقد برع فيها إلا أنه لم يصل إلى مرتبة أبي الريحان البيروني، أو أبي الوفاء البوزجاني، أو محمد بن موسى الخوارزمي.
- **العلوم الطبيعية:** وقد بذل الإمام فخر الدين الرازي جهداً كبيراً في دراسته لبعض الظواهر الطبيعية ومنها الجاذبية فقدم تعليلاً علمياً سهل فيه بعض النقاط الغامضة في فهم بعض نظريات الجاذبية الأرضية حيث يقول في كتابه "المباحث المشرقية في علم الآلهيات والطبيعيات": "إنجذاب الجسم إلى مجاوره الأقرب، أولى من إنجذابه إلى مجاوره الأبعد"، وهذا يدل على إلمامه التام بهذا الفرع من العلوم، كما أن له أراء صائبة في قوانين الحركة، والقوة، والمقاومة، والضوء والصوت.
- **الطب والتشريح:** يذكر المؤرخون أن مصنفات ابن سيناء والإمام فخر الدين الرازي في التشريح تفوق جميع ما صنف في ذلك الوقت.
- **الكيمياء:** لم يكن بارعاً في مجال الكيمياء ومما يؤخذ عليه تصديقه بإمكانية تحويل النحاس إلى فضة، وإضاعته جانباً كبيراً من وقته وماله لتحقيق ذلك.
- **مؤلفاته:** خلف الإمام فخر الدين الرازي مجموعة ضخمة من المصنفات، طبع قدر يسير منها ولا يزال الكثير منها ينتظر البحث والتنقيب، وسنوجزها فيما يلي:

١- تفسير القرآن الكريم (ستة مصنفات).
٢- علم الكلام (٢٢ مصنف).
٣- الفلسفة والمنطق (١٧ مصنف).
٤- الجدل والخلافيات (أربعة مصنفات).
٥- الفقه والأصول (ثمانية مصنفات).
٦- آداب اللغة العربية وعلومها (أربعة مصنفات).
٧- السير (مصنفان).
٨- الرياضيات والفلك (مصنفان).
٩- الطب (خمسة مصنفات).
١٠- الفراسة (مصنف واحد)
١١- السحر والرمل والتنجيم (ثلاثة مصنفات).
١٢- كتب عامة أو دوائر معارف (سبعة مصنفات).
١٤- كتب متفرقة (سبعة مصنفات).

المصدر: أعلام الفيزياء في الإسلام
تأليف: الدكتور/ علي عبدالله الدفاع
الكتور/ جلال شوقي
الناشر: مؤسسة الرسالة




**يتطور جهاز التنفس عند الإنسان في المرحلة الجنينية الباكرة ولكن لايبدأ بالعمل إلا بعد الولادة، ففي المرحلة الجنينية يحصل الجنين على الأكسجين ويتخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون عن طريق المشيمة التي تقوم بالتبادل الغازي بين دم الجنين ودم الأم.**

أما بعد الولادة مباشرة يتوقف الدوران المشيمي، ويبدأ الوليد بالتنفس لتتم عملية التبادل الغازي عن طريق جهاز التنفس، ويستمر ذلك مدى الحياة.

## الجهاز التنفسي

ينقسم الجهاز التنفسي إلى قسمين رئيسيين – علوي وسفلي – وذلك كما يلي:

### ● القسم العلوي

يتكون القسم العلوي من جهاز التنفس مما يلي:

* **الأنف**، وهو يقوم بتدفئة الهواء وإزالة ما علق به من الجزيئات الغريبة الكبيرة.

* **البلعوم**، وهو طريق مشترك للهواء والطعام ويحتوي على شراع الحنك ولسان المزمار اللذان يعملان بتناسق تام لإغلاق الطريق التنفسي أثناء تناول الطعام.

* **الحنجرة**، وهي جزء هام من الطريق التنفسي العلوي وتحتوي على الحبلين الصوتيين اللذان يلعبان الدور المهم بعملية التصويت عند الإنسان.

### ● القسم السفلي

يتكون القسم السفلي من جهاز التنفس مما يلي:

* **الرغامى (Trachea)**، وتتكون من نسيج مرن غضروفي، وهي تشكل ممر للهواء من الحنجرة للشجرة القصبية، وتتفرع في نهايتها إلى جزئين رئيسيين كل جزء يتصل بإحدى الرئتين.

* **القصبات**، وهي تتدرج في حجمها من القصبات الكبيرة، ثم المتوسطة فالصغيرة، مشكلة ما يدعى الشجرة القصيبية، والقصبات الصغيرة أو القصيبات التي تتصل بالأسناخ أو ما يعرف بالحويصلات الهوائية (alveoli)

* **الأسناخ**، وهي تتكون من طبقة واحدة من الخلايا و تلعب دوراً اساسياً في عملية التبادل الغازي، حيث يتم هذا التبادل بين الهواء الموجود بالأسناخ والدم الموجود بالشعيرات الدموية المحيطة بها.

تحاط الرئتان بما يسمى بجوف الجنب والذي يتكون من وريقتين واحدة تلتصق بالرئتين والثانية تلتصق بالسطح الداخلي لجدار الصدر، والذي يتكون من الأضلاع والعضلات الصدرية بين هذه الأضلاع (وتدعى العضلات الوربية)، وتلعب هذه العضلات بالإضافة لعضلة الحجاب الحاجز الدور الهام في عملية التنفس .

## الدورة الدموية الصغرى

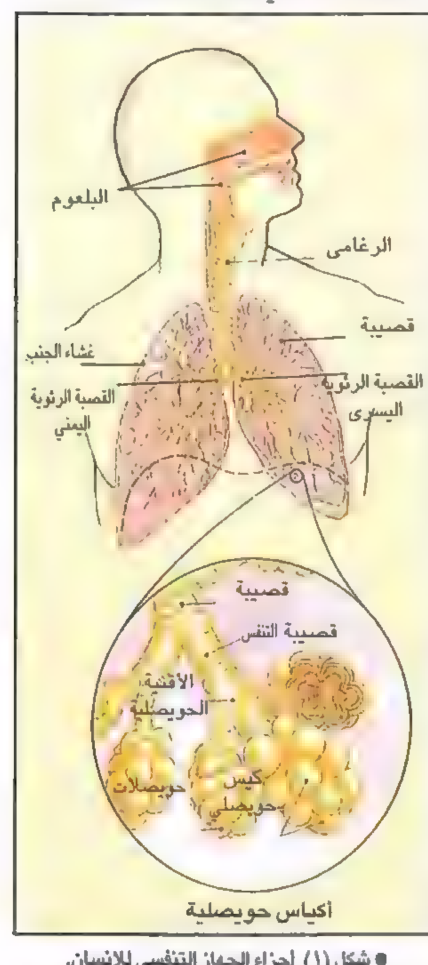
الدورة الدموية الصغرى عبارة عن دوران الدم من الأذين الأيمن وحتى يصل إلى الأذين الأيسر، وبذلك فهي عبارة عن التروية الدموية للرئتين. وتنقسم هذه الدورة إلى:

- **قسم يحمل الأكسجين والغذاء للنسيج الرئوي**، وهذا الدم يأتي من الشريان الأبهر.

- **قسم يحمل الدم المحتوي على غاز ثاني أكسيد الكربون**، والذي تم نقله من أنحاء الجسم إلى الأذين الأيمن ثم البطين الأيمن، فيضخه إلى الشريان الرئوي، فيتوزع داخل الرئتين حيث تتم عملية التبادل الغازي بينه وبين الهواء الموجود بالأسناخ الرئوية المحملة بغاز الأكسجين، ثم يصل عبر الأوردة الرئوية إلى الأذين الأيسر ثم البطين الأيسر الذي يضخه للأبهر حيث يتوزع في كامل الجسم.

## فيزيولوجيا الجهاز التنفسي

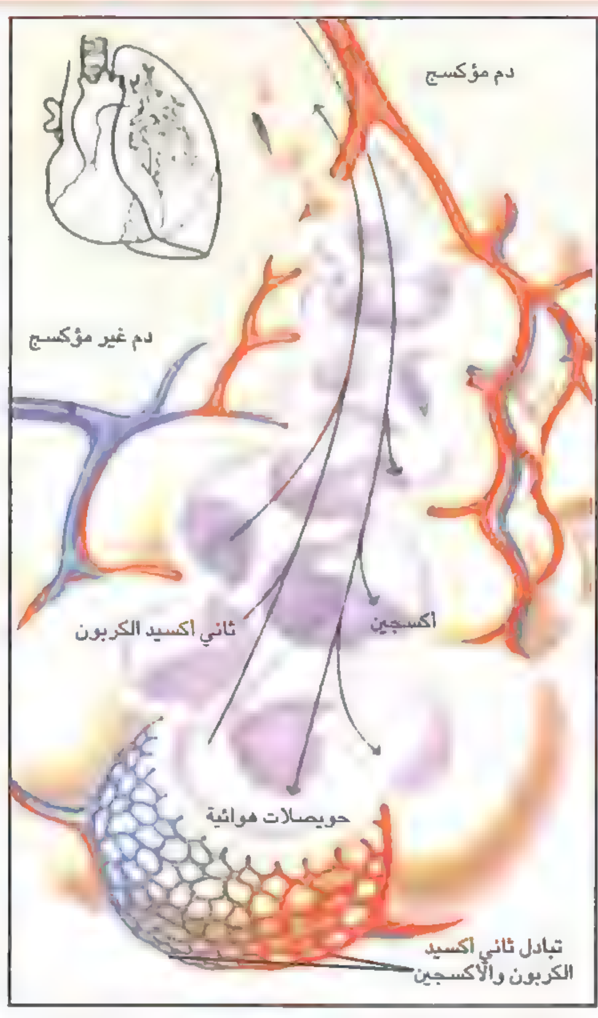
تتطلب معظم العمليات الإستقلابية في الجسم وجود الأكسجين، وينجم عن تلك العمليات غاز ثاني أكسيد الكربون.




● شكل (١) اجزاء الجهاز التنفسي للإنسان.

تنحصر الوظيفة الأساسية للجهاز التنفسي عند الإنسان في إمتصاص غاز الأكسجين وطرح غاز ثاني أكسيد الكربون، وتتم هذه العملية على مستوى الأسناخ الرئوية.

تبدأ الدورة التنفسية بعملية الشهيق حيث تتقلص عضلة الحجاب الحاجز وتهبط للأسفل وترتخي العضلات الصدرية، فيؤدي هذا إلى تمدد جدار الصدر وبالتالي إحداث ضغط سلبي داخل جوف الصدر، ويسمح هذا الضغط السلبي للهواء بالدخول إلى داخل الشجرة القصيبية والأسناخ الرئوية، مما يؤدي إلى عكس الهواء مع الدم الرئوي (يفصل بينها فقط الغشاء المكون للأسناخ الرئوية)، فتحدث عملية التبادل الغازي (إمتصاص الأكسجين وطرح غاز ثاني أكسيد الكربون)، ونظراً لأن تركيز الأكسجين مرتفع في الهواء ومنخفض في الدم فإنه ينتقل من الهواء إلى الدم، وعلى العكس يكون تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون بالدم الرئوي أعلى من تركيزه بالهواء فينتقل من الدم إلى الهواء الموجود بالأسناخ .




● شكل (٢) عملية التبادل بين ثاني أكسيد الكربون والأكسجين داخل الرئة.

بعد ذلك تحدث عملية الزفير حيث تتقلص عضلات جدار الصدر، ويرتفع الحجاب الحاجز فيؤدي لصغر حجم جوف الصدر مما يحدث ضغط إيجابي ضمن جوف الصدر، وهذا يؤدي إلى طرد للهواء من الشجرة القصبية للخارج، وبالتالي يحدث الزفير

تتكرر هذه الدورة التنفسيه مادام الإنسان على قيد الحياة، ويوجد منظم رئيسي لهذه العملية في الجهاز العصبي المركزي-جذع الدماغ(Brain)- ، ويرتبط مع مستقبلات (Receptors) موجودة في الأوعية الدموية الكبيرة.

وتتأثر تلك المستقبلات بمستوى غاز الأكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون بالدم، وكذلك الرقم الهيدروجيني (PH) بالدم والتي تتأثر -إلى حد ما- بتركيز غاز ثاني أكسيد الكربون، لأن هذا الغاز يتحد مع الماء مكوناً حمض الكربونيك، وهذا الحمض (يتأين) معطياً (أيون) هيدروجين موجب وشاردة (أيون) بيكربونات سالبة وذلك وفقاً للمعادلة:

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$$

وعلى ذلك فإن نقص الأكسجين أو زيادة غاز ثاني أكسيد الكربون أو زيادة حموضة الدم كلها تنبه المستقبلات، حيث ينتقل هذا التنبيه لجذع الدماغ الذي يتحكم بدوره بعملية التنفس، وحتى تتم عملية التنفس بشكل صحيح فلابد من سلامة الجهاز العصبي المركزي، أو بالأحرى مركز التنفس في جذع الدماغ، وكذلك سلامة جهاز التنفس بجميع أقسامه، وسلامة جهاز القلب والدوران.

## التنفس الآلي الميكانيكي

يعد التنفس الآلي الميكانيكي (Mechanical ventilation) وسيلة علاجية تستخدم في حالات معينة لمساعدة المريض على تامين عملية التبادل الغازي عند وجود خلل ما يؤدى إلى قصور في عملية التنفس عند المريض، وهذه الوسيلة العلاجية مؤقتة ريثما تتحسن حالة المريض، ويصبح قادراً على القيام بالعملية التنفسية ذاتياً.

يتطلب التنفس الآلي وجود أجهزة التنفس الإصطناعي في وحدات العناية المركزة بالمستشفيات لأن المريض المستفيد من هذه الاجهزة يتطلب مراقبة مستمرة .

### ● أجهزة التنفس الآلي وأنواعها

تعرف أجهزة التنفس الآلي (Mechanical ventilators) بأنها عبارة عن أجهزة ميكانيكية تعمل على إعطاء المريض حجم معين من الهواء بضغط معين، حيث يضخ هذا الهواء ضمن الرئتين فتتم عملية التبادل الغازي، ثم يقوم الجهاز بسحب تلك الكمية من الهواء. وتتكرر تلك العملية بتواتر محدد.

يتغير حجم الهواء داخل الشجرة القصبية حسب عمر الإنسان، حيث تزداد كمية الهواء اللازمة مع العمر حتى البلوغ، كما أن هناك أمراض تزيد من هذه السعة التنفسية، وأمراض تنقصها.

إضافة إلى ما ذكر فإن جريان الهواء داخل الشجرة القصبية يتعرض لمقاومة معينة، بسبب تفرع تلك القصبات إلى قصبات أصغر، إضافة لوجود بعض الأمراض التي تعيق هذا الجريان، كما نجد أن هنالك علاقة بين المقاومة والحجم والضغط.

وقد تطورت أجهزة التنفس الإصطناعي على مدى عقود من الزمن، ففي البداية لم يكن دور تلك الأجهزة يتعدى استخدامها أثناء العمليات الجراحية لأن أدوية التخدير العام تؤدي إلى تثبيط كامل للمراكز

التنفسية، وبالتالي لابد من استخدام جهاز التنفس الآلي من أجل إعطاء الهواء للمريض وسحبه، ويستمر ذلك حتى يصحو المريض ويزول تأثير الأدوية المخدرة.

وبعد ذلك بدأ استخدام تلك الأجهزة على المرضى في حالات مرضية متعددة، لذلك كان لابد من تطوير تلك الأجهزة وتحديث عملها، ومن ثم تم إدخال البرامج الحاسوبية إليها مما جعلها تعمل بنظم مختلفة، وبالتالي إمكانية استخدامها في حالات مرضية كثيرة لم يكن متاحاً علاجها بالسابق لعدم توفر الأجهزة المناسبة.

وتنقسم أجهزة التنفس الآلي حسب طريقة التحكم إلى ما يلي:

١- الأجهزة المضبوطة بالضغط: (controlled pressure ventilators) وفي هذه الأجهزة يتم تعيين ضغط غازات التنفس الواجب إعطاؤه للمريض ويتغير حجم الغازات المعطاة وفقاً لتغير مقاومة الطرق الهوائية.

٢- الأجهزة المضبوطة بالحجم (Controlled volume ventilators) وفي هذه الأجهزة يتم تعيين حجم غازات التنفس الواجب إعطاؤها للمريض في الدقيقة، أما الضغط فإنه يتغير وفقاً لتغير المقاومة داخل الطرق الهوائية.

## طرق التنفس الاصطناعي

يوجد العديد من طرق التنفس الإصطناعي، من أهمها ما يلي:

### ● الضغط الإيجابي المستمر

تقوم طريقة الإنعاش التنفسي على إجراء ضغط إيجابي مستمر (continuous positive airway pressure - CPAP) داخل الطرق التنفسية خلال جميع مراحل التنفس دون اللجوء إلى التنفس الإصطناعي، أي أن المريض يتنفس عفوياً، وتهدف هذه الطريقة إلى زيادة حجم الهواء الباقي في الرئتين (الشهيق)، وهذا يؤدي إلى منع الأسناخ من الانخماص أثناء الزفير وكذلك زيادة نسبة الاكسجين بالدم .

### ● الضغط الإيجابي المتناوب

يعد الضغط الايجابي المتناوب (intermitent positive pressure ventilation - IPPV) النظام التنفسي الأساسي المستعمل في التهوية الإصطناعية، حيث يقوم الجهاز بإحداث حركات تنفسية مضبوطة الضغط، وعلى فترات متساوية في الأجهزة ذات الضبط الضغطي، ويقدم حجم هواء جاري ثابت في الأجهزة ذات الضبط الحجمي.

يستخدم هذا النظام بعد عمليات فتح البطن أو فتح الصدر، كما أنه يعد هام جداً في معالجة القصور التنفسي عند الوليد وخاصة الخدج الذين يعانون من العسرة التنفسية الناجمة عن نقص مادة تبلل السطح (Surfactant) ، وهي المادة المسؤولة عن نضج الرئتين عند الوليد، التي تتشكل بعد الأسبوع الرابع والثلاثين من الحمل، وتؤدي إلى فتح الأسناخ الرئوية، حيث تكون هذه المادة ناقصة عند الخدج، وينتج عن هذا النقص عدم انفتاح تلك الأسناخ وصعوبة في التنفس عندهم.

### ● التهوية الإلزامية المتناوبة

يعد نظام التهوية الالزامية المتناوبة (I ntermitent mandatory ventilation - IMV) النظام الأمثل لفطام المريض عن جهاز التنفس الآلي حيث يؤمن للمريض حد أدنى من التهوية الآلية والسماح بالتنفس عضوياً، لذلك يقسم هذا النظام إلى فترتين:

– فترة تهوية عضوية يترك الجهاز فيها للمريض حرية التنفس العضوي دون أي تدخل.



جهاز الضغط الإيجابي المستمر.

– فترة تهوية آلية إلزامية يقدم فيها الجهاز حركات تنفسية مضبوطة الحجم والضغط، وتكون هذه الحركات متناغمة مع حركات المريض التنفسية، أي أن المريض يبدأ بالتنفس ويقوم الجهاز آلياً بإتمام العملية، بحيث يقدم للمريض الهواء بالضغط والحجم المعينين، وتدريجياً يتم انقاص عدد مرات التهوية الإلزامية حتى يتم فطام المريض عن الجهاز.

### ● التهوية الالزامية الدقيقة

يعتمد نظام التهوية الالزامية الدقيقة (Mandatory minute volume - MMV) على تأمين الحد المقبول من حجم التهوية الواجب وصوله للمريض بالدقيقة الواحدة، حيث يقدم ما ينقص عن التهويةالعفوية حتى تصل لمستوى حجم التهوية بالدقة المطلوبة من قبل الطبيب المعالج، وبالتالي يضبط جهاز التنفس الإصطناعي تزويد المريض بمعدل التهوية الإصطناعية اللازمة له في كل دقيقة، وفي نهاية المطاف ينفصل الجهاز عن المريض تدريجياً، ويتركه يتنفس عفوياً عندما يصل حجم التهوية بالدقيقة للمستوى المطلوب. ويشبه هذا النظام النظام السابق، ولكن هنا يتم تحديد حجم التهوية بالدقيقة، أما في النظام السابق فيتم تحديد عدد مرات التنفس الآلي اللازم للمريض.

### ● التهوية الإصطناعية بالضغط الإيجابي العالي التواتر

تعد التهويه الاصطناعية بالضغط الإيجابي العالي التواتر (High frequency positive pressure ventilation - HFPPV) تهوية ذات تردد يتراوح ما بين ١ إلى ٢ هرتز أي (٦٠-١٢٠ مرة بالدقيقة)، وتعتمد هذه الطريقة على حجم هواء جاري صغير، ولكن بالمقابل تؤمن نسبة مقبولة من الاكسجين بالدم، بسبب عدد مرات التنفس الكبير، وتستخدم هذه الطريقة أثناء إجراء تنظير الحنجرة أو القصبات، وكذلك تهوية الشيوخ وحديثي الولادة.

### ● الضغط الإيجابي بنهاية الزفير

يعمل نظام الضغط الايجابي بنهاية الزفير (Positive end expiratory pressure - PEEP) على جعل الضغط إيجابياً داخل الطرق

التنفسيه في نهاية الزفير أثناء التنفس الإصطناعي، وبالتالي تمكين تركيز الاكسجين من الوصول إلى مستوى جيد في الدم الشرياني ولو كانت نسبة الاكسجين منخفضة في غازات التنفس، ويستخدم هذا النظام مع معظم الانظمة السابقة، أي أنه ليس نظام رئيسي للتهوية، وإنما يوضع بشكل مرافق للأنظمة السابقة بهدف تحسين التبادل الغازي.

## استطبابات التهوية الآلية

إقتصر استخدام أجهزة التنفس الآلي في السابق على التخدير العام، ولكن بدأ التوسع من استخدامها في الكثير من الحالات المرضية.

ومن المعلوم أن هناك مجموعة من الحالات المرضية التي تتأثر فيها آلية التنفس الطبيعي عند الإنسان، ومن هذه الحالات ما تكون عابرة أو قابلة للشفاء شريطة أن يتم الحفاظ على إمداد الجسم بقدر كاف من الاكسجين والتخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون خلال فترة المرض. وكما مر سابقاً فإن عملية التنفس تتطلب سلامة الجملة العصبية والطرق الهوائية العلوية والسفلية وكذلك سلامة النسيج الرئوي والدوران الدموي الرئوي. وعلى ذلك يمكن تقسيم الحالات المرضية التي تتطلب إستخدام أجهزة التنفس الآلي إلى المجموعات الآتية:

### ● الأمراض العصبية

يوجد كثير من الامراض التي تحدث تثبيط بالجملة العصبيه المركزية، وبالتالي تثبيط تنفسي، ومن أهم هذه الحالات:

- رضوض الجملة العصبية المركزية لانها قد تسبب نزوف أو وذمة بالجهاز العصبي المركزي، وهذه الحالات شائعة جداً، وخاصة عند بحوادث الطرق.

- حالات التهاب السحايا والتهابات الدماغ الشديدة.

- التسممات الدوائية حيث يوجد الكثير من الأدوية أو المواد التي تسبب تثبيط للجملة العصبية المركزية وتثبيط لمركز التنفس، ولابد من وضع المريض على جهاز التنفس الآلي حتى يتخلص الجسم من تأثير تلك المواد.

### ● الأمراض التنفسية

تدعى هذه الأمراض بحالات القصور التنفسي، وهي تنجم عن أمراض بالجهاز التنفسي تؤدي إلى عدم مقدرته على تأمين الاكسجين الكافي للجسم وعدم طرح غاز ثاني اكسيد الكربون، وفيما يلي أهم تلك الحالات :-

( أ ) حالات إنسداد الطرق التنفسية العلوية، وهي شائعة عند الاطفال، وتنجم غالباً عن أسباب إنتانية أو تحسسية، فتحدث وذمة شديدة، ولاسيما على مستوى الحنجرة، مما يعيق دخول وخروج الهواء.

وهنا لابد من الإشارة إلى حالة شائعة عند الأطفال وهي استنشاق الأجسام الغريبة التي قد تحدث إنسداد بالطرق التنفسية.

( ب )- آفات النسيج الرئوي، وهي متعددة وأهمها:

- متلازمة العسرة التنفسية عند الوليد، وهي تحدث عند الخدج بصورة خاصة، وتنجم عن نقص في مادة تبلل السطح، والتي تؤدي إلى فتح الأسناخ الرئوية، ويكتمل تشكلها هذه المادة بعد الأسبوع الرابع والثلاثين من الحمل، وبالتالي فإن نقصها عند المواليد الخدج سوف يحدث إنخماص بالاسناخ الرئوية، وتصبح غير فعالة في عملية التنفس والتبادل الغازي. وقد كان لأجهزة التنفس الآلي دور فعال في علاج هذه الحالات، حيث يمكن إعطاء هذه المادة عن طريق أنبوب الرغامي ودعم تنفس الوليد حتى يحدث نضج كاف في الرئتين لتأمين الاكسجين الضروري للجسم.

- حالات الإنتانات الحادة (الاجماخ) التي تصيب النسيج الرئوي والتي قد تحتاج في بعض الحالات لدعم تنفسي، وخاصة عندما تكون الآفة منتشرة في النسيج الرئوي.

- حالات الربو الشديدة والتي يحدث فيها إنسداد للشعب الهوائية الصغيرة والتي قد تتطلب في بعض الحالات التهوية الآلية.

- حالات أخرى مثل الغرق حيث تتطلب الحالة وضع المريض على جهاز التنفس الآلي حتى يتم اخراج الماء من داخل الطرق التنفسيه

( ج ) حالات انضغاط النسيج الرئوي، كما يحدث عند تجمع سائل أو هواء في جوف الجنب، وهو الجوف الكائن بين جدار الصدر والرئتين.

( د ) آفات العضلات التنفسيه، والتي تنجم عن أمراض عضلية أو عصبيه تؤدي إلى شلل في هذه العضلات، وبالتالي عجزها عن القيام بعملها.

### ● الآفات القلبية

هناك مجموعة من الحالات القلبية المرضية التي تحتاج لوضع المريض فيها على جهاز التنفس الآلي لفترة من الزمن، وخاصة حالات قصور القلب (عدم مقدرة القلب على ضخ الدم بشكل كاف)، وكذلك المرضى بعد عمليات القلب المفتوح .

## وضع المريض على جهاز التنفس الآلي

عندما يتخذ قرار وضع المريض على جهاز التنفس الآلي يجب أن يتم ذلك في وحدة العناية المركزة لأن المريض يحتاج إلى مراقبة لصيقة .

تعد عملية اجراء التنبيب الرغامي أول ما يلجا له الطبيب حيث يتم إدخال أنبوب من الفم أو الأنف إلى الرغامى ويثبت هذا الانبوب جيداً. حيث يتم وصل الأنبوب إلى جهاز التنفس الآلي.

ويجب أن يتم اجراء التنبيب بسرعة، وخاصة عندما تكون حالة المريض حرجة، لأن الوقت في هذه الحالة له قيمة كبيرة، وأثناء ذلك يتم تحضير جهاز التنفس الآلي وضبطه وفق المعطيات التي يحددها الطبيب، والتي تتضمن العديد من الأمور أهمها :-

- نظام التهوية حيث يتم إختبار النظام المناسب لحالة المريض.

- تحديد عدد مرات (frequency) التنفس التي يجب أن يعطيها الجهاز

- تحديد الضغط عند إستخدام الأجهزة ذات الضبط الضغطي أو الحجم بالأجهزة ذات الضبط الحجمي.

- تحديد تركيز الاكسجين بالغاز المقدم للمريض

- تحديد مقدار زمن الشهيق وزمن الزفير

الجديد في العلوم والتقنية

● مــراقبة المريض

تتم مـراقـبـة المريض الموضـوع على التهـوية الآلية من قبل فـريق مدرب، لأنه بحاجـة إلى مراقبـة لصيقة سـواء كـان للمريض نفسه وعلاماته الحيويه، أو للجهاز الموصول بالمريض.

لقد أصبحت الأجهزة الحديثة مجهزة بإنذارات (Alarms) يدل كل واحـــد على وجـود خلل مـا سـواء كـان بالجـهـاز أو بالتوصيلات من الجهاز للمريض، وعلى المشـرف على المريض أن يعـرف -وبدقـه- مدلولات تلك الإنذارات ويعالجها بالطريقة الصحيحة.

أما بالنسبة للمريض فهناك أجهزة مراقبة يتم ربطها به، من أهمها جهاز المراقبة القلبي (Monitor) والذي يظهـر عـمل القلب لدى المريض، وكذلك جهاز قياس نسبة إشبـاع الاكسـجين أو مـا يسـمى (pulse oxymeter)، ويعطي هذا الجـهـاز مـدلولاً عن نسـبـة الأكسـجين في الدم، وهي هامة جداً وغير ضاره للمريض، وتعطي مؤشـر دقيق عن عمل جهاز التنفس الآلي وإستجابة المريض أو تحسن حالته .

بالإضـافــة لذلك لابد من إجـراء بعض التحاليل الطبية وبشكل منتظم، مثل قياس غازات الدم ووظائف الكلى والكبد وشوارد (أيونات) الدم ،لأن كل هذه الأمـــور هي مؤشرات مهمة عن حالة المريض وتحسن تلك الحالة.

والأمــر الهــام الذي يجب أن يجـرى باستمرار هو صورة شعاعية للصدر، فهي تحدد مكان أنبوب الرغامي، وكذلك تحدد حالة النسيج الرئوي وتحسنه بعد المعالجة وكشف أية اختلاطات قـد تحدث نتيـجة التهوية الآلية.

في الختام يمكن القول أن لتطور أجهزة التنفس الآلي دور كبير في علاج الكثير من الحالات التي يحدث فيها خلل مافي عملية التنفس عند الإنســان. ولـولا وجـود تلك الأجهزة لما أمكن معالجة تلك الحـالات، فهذه الأجـهـزة تمكن من بقاء المريض على قيـد الحياة بإذن الله ريثما تتحسن حالته المسببة

# مرض السكر وأسماك البلطي

**يبدو أن أسمـاك البلطي سيكون لـها شـان عظيم في عـلاج مـرض السكر المعتمد على الإنسولين ، أي ما يطلـق عليه النـوع الاول من مـرض السكــر المعروف بــ (Juvenile or Type -1 Diabetes)، ويذكـر العلمـاء في شـرق كندا انهم على وشك إنتاج أسمـاك بلطي محـورة وراثيـاً يمكن زراعـة أنسجـة من بنكرياسـهـا في الإنسـان لعـلاج حـالات مـرض السكر من النوع الاول.**

يشكو مـرضى السكـر من النـوع الاول من عدم كفـاءة جـزر لانجـاهانز في البنكرياس الموجودة لديهم في ضبط كمية السكر في الدم، وبالتالي يحتاجون إلى إنسولين صناعي يحقن في أجسامهم يومياً . ورغم أخذ الكمية المناسبة من الإنسولين بالحقن يومياً فإن مرضى السكر من هذا النوع قد يتعرضون إلى مشاكل صحية مثل النوبات القلبية ، أمراض الكلى ، العمى، وعدم كفاية سـريان الدم في الأوعية الدموية ، مما يعني زيادة تكلفـة العـلاج حيث تبلغ ٤٥ مليـــون دولار سنوياً في كندا وحـــدهـا.

وقـد تكون زراعـة أنسـجـة البنكرياس من متبرعين من البدائل المقترحة ، ولكنها ليست ذات كفـاءة عـاليه ، فضلاً عن ندرة المتبرعين المطابقين وراثياً ، والتكلفة العـالية للزراعة، والمشاكل الناجمة عنها . وبسبب ذلك تحولت أنظار العلمـاء إلى تقنيـة الزراعـة من أجناس أخــرى فــيــمـــا يطلق عليـــه (Across-Species Transplantation).

ويرى العلمـاء أنه حـتى وقت قريب كـانت انسجة الخنازير تعد مناسبة للزراعة بسبب أن جزر لانجاهانز في بنكرياس الخنازير تشبه مثيلاتهـا في الإنسان ، ولكن بسبب التكلفة العالية لرعاية هذا الحيوان والصعوبة البالغة لفصل الجزر البنكرياسية البالغة الدقة، جعلت العلمـاء يصـرفـون النظر عن هذه التـقنيـة.

وفي خطوة أخـرى اتجـهت مـجمـوعـة من العلماء بقيادة جيمس رايت (James wright) من هاليفاكس بمقاطعة نوفا سكوتيا في كندا إلى أسـمـاك البلطي ، حـيث أنهم يـعـملون على تحـويرها وراثيـاً لتـصـبح قـادرةً على إنتـاج إنسولين بشري ، ويمكن زرعهـا في الأشخاص المصـابين بمرض السكر من النوع الاول ، وبالتـالي يرتاح هولاء الأشـخـاص من عناء المرض ومضـاعفاته ، إضافةً لذلك لا يحتاج الأشخـاص المعالجون بهذه التقنيةإلى حقن إنسولين يومية ، كمـا أن فرص انتقال المرض تكون ضـئيلة بسبب عدم التشـابه بين أجناس الإنسان والأسماك.

ويذكر رايت أنه متـفـائل بأن هذه التـقنية ستكون هامـة في عـلاج هذا النوع من مـرض السكر ، بسبب أن جزر لانجاهانز الموجودة في بنكرياس أسـمـاك البلطي كـبيـرة نسـبيـاً ، ومتراصة بشكل واضح المعالم ، مما يجعل من السهل فصلها بكميات كبيرة وبتكلفة مناسبة .

أشارت دراسات سابقة لمجموعة رايت إلى أن جـزر لانجـاهانز المسـتـزرعـة من أسـمـاك البلطي في الفئران التي ليس لديها نظام مناعي قـد أنتـجت إنسـولين دون أن تُرفض، أمـا عند زراعتها في فئران لديها نظام مناعي ، فـإنها قد واجهت عملية رفض مناعي لحظة زراعتـها.

ويـبـدو أن هناك تحـد يحـول دون نجـاح التـقنية المذكورة، ولكنً يمكن التـغلب عليـه ، وينحصـر هذا التحدي في أن جزر لانجاهانز في بنكرياس البلطي تنتج إنسولين يختلف عن الإنسـولين الإنسـانـي في ١٧ حـامض أمـيني ينبـغي تعـديل تسلسلهـا لتطابق إنسـولين الإنسـان . وقـد نجح رايت في ربط جـزء من الحامض النووي منقوص الاكسجين (DNA) الذي يحـوي الأحـمـاض النووية المذكورة في بيض أسماك البلطي، وبذلك أمكن إنتاج أسماك تنتج إنسولين إنساني ، كما أن مشكلة الرفض أمكن التـغلب عليـهـا عن طريق تغليف جـزر لانجـاهانز بنكرياس أسـمـاك البلطي بمادة هلامية عضوية تسمح بمرور الإنسولين ولكن تعمل على حجز الأجسام المضادة ، ومما يزيد التقنية أهمية أن الجـزر المزروعة تمكث في جسم الإنسان طيلة حياته.

ويقدر رايت أن أبحاثهم إذا استمرت حسب مـاهو مـخطط لـهـا، فـإن جـزر لانجـاهـانز بنكرياس أسماك البلطي المحورة وراثياً ستكون جاهـزة لزراعتـهـا في الإنسـان خـلال خـمس سنوات بإذن الله .

المصدر:

Fish farmer, Sept/Oct 1999, p23




*يعـد الخـداج (Prematurity) أو الولادة المبكرة من أهم المشاكل الطبية التي تواجه طبيب الأطفال نظراً لحساسيتها وللعراقيل التي يمكن أن تتلوها سواء المباشرة أو اللاحقة. ولهذا احتلت العناية بالخدج ركناً هاماً في طب الأطفال حتى أنه غدا اختصاصاً قائماً بحد ذاته.*

تطلق كلمة خديج - حسب التعريف المتبع من قبل منظمة الصحة العالمية - على كل مولود لم تكمل مدة حمله ٣٧ أسبوعاً يتم حسابها اعتباراً من اليوم الأول لآخر دورة طمثية، أما في السابق فإن كلمة خديج تطلق على ناقصي وزن الولادة دون ٢,٥ كجم، وقد تحولت التسمية الحالية لهؤلاء إلى ناقصي وزن الولادة (Low Birth Weight - LBW) للخديج مظهر يمكن تمييزه عن غيره بسهولة، حيث يكون الوزن ناقصاً، قد يصل إلى ٠,٥ كجم، ويبدو جلياً غياب النسيج الشحمي تحت الجلد بحيث تبدو الأوعية الدموية الجلدية بشكل واضح، ويغطي جلد الخديج وبر خفيف، كما يكون الشعر خفيفاً وناعماً، وتكون الأذنان طريتين جداً وقابلتين للثني بسهولة نظراً لعدم نمو الغضاريف بشكل كامل، وتغيب الأثلام (الثنيات) في اليدين والقدمين، كما يلاحظ عدم هبوط الخصيتين إلى كيس الصفن عند الذكور، أما عند الإناث فلا يغطي الشفران الكبيران الشفرين الصغيرين بشكل كامل، وتغلب الرخاوة على وضعية الخديج.

## نسبة حدوث الخداج

إن نظرة سريعة إلى نسبة حدوث الخداج يمكن أن تعطينا فكرة موجزة عن أهمية هذا الموضوع، ففي دراسة إحصائية أجريت عام ١٩٨٥م في الولايات المتحدة الأمريكية لوحظ أن نسبة الولدان الخدج دون ٢,٥ كجم من الوزن قد شكلت ٦,٧٪ من الولدان، كما لوحظ تفاوت في حدوث الإصابة بين البيض والسود، إذ بلغت النسبة ٥,٦٪ عند البيض و ١٢,٤٪ عند السود.

## أسباب الخداج

هناك أسباب كثيرة يمكن أن تساعد على حدوث الخداج، يمكن تقسيمها إلى مجموعات وذلك كما يلي:

### ● أسباب تتعلق بالجنين

من أهم أسباب الخداج التي تتعلق بالجنين مايلي:

* **الشدة الجنينية**، ويقصد بها تعرض الجنين داخل الرحم إلى نقص الأكسجين أو التروية الدموية لأي سبب كان.

* **تعدد الأجنة في الحمل الواحد**، حيث تزداد حالات الخداج طرداً مع زيادة عدد الأجنة كما في الحمل التوأم أو الثلاثي وغيرها.

* **الخزب الجنيني**، وهو إصابة الجنين داخل الرحم، وتنجم عن أسباب كثيرة سواء كبدية أو رئوية أو إلتهابية. ويعد انحلال الدم عند الجنين ولاسيما تنافر عامل الريسس (Rhesus)* بين دم الأم والجنين من أهم أسباب هذا المرض الذي يتميز بحدوث تورم شديد في أعضاء الجنين المختلفة، ويكون هذا المرض مميتاً في معظم الحالات.

### ● أسباب تتعلق بالمشيمة

تعد المشيمة المصدر الرئيسي لتغذية الجنين، وعليه فإن أي اضطراب في وظيفة المشيمة يمكن أن يؤدي إلى حدوث الخداج، ولعل من أهم أسباب إضطرابات المشيمة توضعها الخاطىء في الرحم أو تمزقها، وحدوث نقص تروية شديد عند الجنين.

### ● أسباب تتعلق بالرحم

نظراً لأن الرحم هو المسكن الرئيسي للجنين فإن أي تشوّه فيه يمكن أن يؤدي إلى الولادة المبكرة، ومن أهم تشوهات الرحم ما يلي:

- أورام الرحم الليفية أو الرحم ذي القرنين، حيث يحدث في كلتا الحالتين ضيق المكان على الجنين، مما يؤدي إلى الولادة المبكرة.

- يؤدي ضعف عنق الرحم لدى بعض النساء إلى عدم بقاء العنق مغلقاً طيلة فترة الحمل وحدوث المخاض المبكر والخداج.

* عامل الريسس مركبات بروتينية توجد على أسطح كريات الدم الحمراء ذات الزمرة الموجبة (Rh+ve) وغير موجودة على الكريات الحمراء ذات الزمرة السالبة (Rh-ve)، وعند إختلاف في زمرة الدم بين الأم والجنين بحيث تكون الأم ذات زمرة سالبة والجنين ذو زمرة موجبة يمكن أن يحدث انحلال للدم الجنيني يؤثر على صحة الجنين الثاني، وعليه لابد للأم من أخذ حقنة عبارة عن أجسام مضادة لعامل (Rh) مباشرة بعد ولادة الطفل الذي يحمل الزمرة الموجبة (Rh+ve) إن كانت هي تحمل الزمرة السالبة (Rh-ve).

## ● أسباب ولادية

تنعكس إصابة الأم أثناء الحمل على جنينها بشكل مباشر، حتى أن بعض الإصابات المرضية عند الأم قد تكون لاعرضية ومع ذلك تصيب الجنين وتؤدي إلى الولادة المبكرة، ومن هذه الحالات ما يلي:

* **ما قبل التشنج النفاسي (Pre-eclampsia)**، وهي حالة مرضية تصيب الأم خلال الحمل عادة، وتترافق مع ارتفاع في الضغط الشرياني وحدوث تورم في الجسم مع بعض الإختلاقات.

* **الأمراض المزمنة المنهكة**، ومنها أمراض القلب المترافقة مع زرقة أو أمراض الكلية مثل القصور الكلوي المزمن والدرن وغيرها.

* **الأمراض الإنتانية أثناء الحمل**، ومنها داء المقوسات (Toxoplasmosis)، وأمراض الليستريا والعقديات B ( أنواع من الجراثيم المرضة للإنسان)، والتهاب المجاري البولية أو التهاب المشيمة.

* **أسباب دوائية**، حيث أن تناول الأم لبعض الأدوية أثناء الحمل قد تؤدي إلى الخداج مثل الكوكائين.

* **أسباب أخرى**: ومنها:

- تمزق الأغشية الباكر.
- استسقاء رأس الجنين (ازدياد السوائل في رأس الجنين).
- الرضوض أثناء الحمل ... وغيرها.
- الحالة الإجتماعية للأم حيث أثبتت الدراسات على الخدج وأسرهم وجود علاقة



● طفل مصاب بمتلازمة الصبغي ١٨.

بين حدوث الخداج أو نقص نمو الجنين داخل الرحم وبين الحالة الإقتصادية، حيث تزداد نسبة الخداج طرداً مع تدهور الحالة الاقتصادية للأسرة، كما لوحظت هذه الزيادة في حالات الزيجات غير الشرعية وعند تقارب الولادات.

## إختلاطات الخداج

يمكن أن يتعرض الخدج إلى إختلاطات كثيرة تتناسب طرداً مع شدة الخداج، ولابد من الذكر أن نسبة التشوهات الخَلقية تزداد عند الخدج، كما تزداد نسبة حدوث التشوهات الصبغية لاسيما عند زيادة عدد الصبغيات صبغية واحدة للزوج ٢١ أو١٨ من الصبغيات ليصبح عدد صبغيات الجنين ٤٧ بدلاً من ٤٦، حيث يُطلق على الحالة الأولى تثلث الصبغي ٢١ـ المنغولية أو متلازمة داون ـ وعلى الحالة الثانية تثلث الصبغي ١٨ (متلازمة إدوارد) التي تتميز بصغر حجم رأس الجنين مع تشوهات الجسم كتشوهات القلب والكلية وحدوث التأخر العقلي، ومن الإختلاطات كذلك حدوث التوضع المعيب للجنين داخل الرحم مثل المجيء المقعدي حيث يكون مقعد الجنين أثناء الحمل في أسفل الرحم مما يشكل صعوبة في الولادة لأن الجنين يأتي من مقعده بدلا من رأسه.

## ● الإختلاطات الصدرية

لعل من أهم هذه الاختلاطات ما ينجم عن نقص في نمو الخديج ولاسيما الرئتين حيث يدعى هذا المرض بـ داء الأغشية الهياليني أو العسرة التنفسية الأساسية عند الخدج، ويحدث هذا المرض بسبب نقص في تشكل مادة تبلل السطح (Surfactant) من خلايا الحويصلات الرئوية، حيث تساعد هذه المادة على إبقاء الحويصلات الرئوية مفتوحة في نهاية الزفير وعدم إنسدادها.

ويعد داء الأغشية الهياليني مسؤولاً عن ٣٠٪ من وفيات الولدان، ويحدث بنسبة ٦٠-٨٠٪ عند الولدان دون ٢٨ أسبوع حملي، وفي ١٥-٣٠٪ عند الولدان بين ٣٢-٣٦ أسبوع حملي، وفي ٥٪ بعد ٣٧ أسبوع حملي، كما يندر حدوثه في تمام الحمل.

يؤدي فقدان مادة تبلل السطح أو نقص إنتاجها إلى عدم قدرة الحويصلات الرئوية



● صورة شعاعية لداء الأغشية الهياليني.

على البقاء مفتوحة أثناء طور الزفير (خروج الهواء من الرئتين)، ويؤدي هذا إلى عدم وصول كمية كافية من الاكسجين إلى الدم، وبالتالي حدوث حالة من اختناق أنسجة الجسم المختلفة ولاسيما الدماغ والكلية.

ويؤدي حدوث اختناق الأنسجة إلى تطور ما يدعى بالحماض الاستقلابي حيث تنخفض كمية البيكربونات في الدم، ويسبب الحماض بدوره نقص تكون مادة تبلل السطح من جديد ليدخل في حلقة معيبة، شكل (١).

ومن الإختلاطات الصدرية الأخرى: عسر نضج القصبات والرئة (Bronch Pulmonary Dysplasia -BPD) حيث يؤدي عدم نضج القصبات والرئة بشكل كامل إلى معاناة الولدان من الحاجة للأكسجين لفترة غير محدودة، وقد يتخرج المريض من المستشفى مع اسطوانة الأكسجين للإستعمال في المنزل.

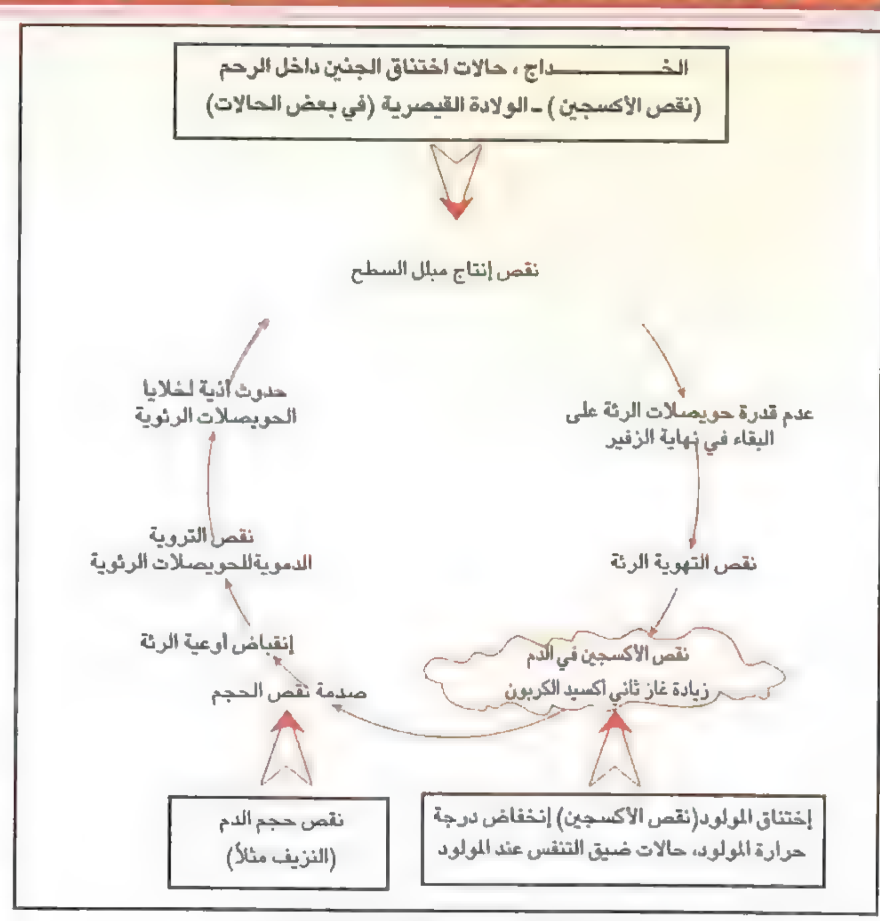
وعندما يتوضع الهواء في جسم الخديج في مناطق غير طبيعية تظهر اختلاطات عديدة مثل:

* **الريح الصدرية**، وهي توضع الهواء حول الرئتين ـ وليس ضمنها - في جوف الصدر (توضع الهواء بشكل غير طبيعي بين الرئتين وجدار الصدر).

* **الريح المنصفية**، توضع الهواء حول القلب ضمن جوف الصدر (توضع الهواء بين القلب والرئتين).

* **الريح الصدرية الخلالية**، وهي توضع الهواء بين الحويصلات الرئوية ضمن نسيج الرئتين.

أما باقي الإختلاطات الصدرية عند الخدج فتشمل:




● شكل (١) كيفية حدوث الحماض الإستقلابي.

* **ذات الرئة الولادية**، ويقصد بها حدوث التهاب الرئة خلال الأيام الأولى للولادة.

* **نقص نمو الرئتين**، حيث تكون الرئتان غير ناضجتين بشكل واضح، وبما أن الرئتين تتطوران مع تطور الجنين ونموه، فإن الخديج يعاني صعوبة في التنفس تتناسب طردياً مع نقص سن الحمل.

* **النزف الرئوي**، ويحدث بسبب عدم نضج أوعية الرئتين وهشاشيتها.

* **الإستنشاق**، ويحدث بسبب ضعف في فوهة المعدة العلوية وحدوث الاقياء المستمر.

* **فترات توقف التنفس عند الخديج**، حيث يكون مركز التنفس العصبي والموجود في الدماغ غير ناضج بشكل كامل، مما يؤدي إلى تنفس غير منتظم عند الخديج يتميز بوجود فترة توقف التنفس أكثر من عشرة ثوان، وقد تترافق بحدوث بطء في دقات القلب أو حدوث إزرقاق جسم الخديج بسبب نقص الأكسجين.

## ● الإختلاطات القلبية الوعائية

تأتي الإختلاطات القلبية الوعائية في الدرجة الثانية بعد داء الأغشية الهياليني، ويمكن أن تظهر بأشكال عديدة منها:

* **بقاء القناة الشريانية (PDA)**، وهي إتصال جنيني بين الشريان الرئوي والشريان الأبهر، يغلق – عادة – تلقائيا بعد الولادة عند الأطفال مكتملي الحمل، إما عند الخدج فإن بقاء القناة الشريانية سوف



● صورة شعاعية لإلتهاب القولون النخري.

يؤدي في بعض الحالات إلى حدوث استرخاء العضلة القلبية وحدوث الإنتانات التنفسية المتكررة.

* **إضطرابات الضغط الشرياني**، حيث أن الخدج يعانون عادة من تذبذبات الضغط الشرياني بين ارتفاع وانخفاض، وما يمكن أن ينجم عن ذلك من مرض أعضاء الجسم الهامة كالدماغ أو الكظر أو الكليتين، بسبب عدم نضج آلية التوازن الوعائي.

* **بطء القلب**، ويترافق خاصة مع فترات توقف التنفس عند الولدان الخدج وحدوث نقص الاكسجين في الدماغ والأعضاء الأخرى في الجسم.

* **زيادة حالات تشوهات القلب الخلقية**، ومنها وجود الفتحات بين أجواف القلب الأربعة، كالفتحة بين البطينين أو الفتحة بين الأذينين وسواها.

## ● الإختلاطات الدمويّة

من أهم الإختلاطات الدموية التي تحدث للأطفال الخدج ما يلي:

* **فقر الدم**، ويمكن أن يأتي مبكراً أو متأخراً.

* **اليرقان (الصفار)**، ويحدث بسبب ارتفاع نسبة البيليروبين في الدم وذلك لعدة أسباب لعل أهمها عدم نضج الخلية الكبدية وقدرتها على طرح هذه الأصبغة الصفراوية، إضافة إلى انخفاض نسبة البروتين في الدم، وهو العنصر الهام الذي يقوم بحمل هذه الأصبغة وطرحها عبر الخلية الكبدية، كما أن نقص تغذية الرضيع عن طريق الفم وعدم استعمال الأمعاء يؤدي إلى نقص في طرح الأصبغة الصفراوية عبرها وامتصاصها ثانية عبر الدورة الدموية المعدية الكبدية.

ويعد اليرقان النووي (Kernicterus) – حدوث تصبغ للخلايا العصبية القاعدية الموجودة في الدماغ – من أخطر حالات اليرقان التي تصيب الخدج، ويحدث بنسبة ٢–٢٠٪، ومن علامات هذا المرض – فيما لوكتبت الحياة للخديج – حدوث تدهور في الذكاء، وحدوث الإختلاطات والحركات غير الطبيعية.

* **الاستعداد للنزف**، يعد الخدج مؤهلين لحدوث النزوف سواء السطحية في الجلد

أو النزوف العميقة في أعضاء الجسم مثل الكبد أو الكظر أو الدماغ، ويكون نزف الكظر مميتاً في حالاته الشديدة حيث يحدث تدهور في الوظائف الإستقلابية للجسم، وهبوط في الضغط الشرياني.

وتحدث النزوف عند الخدج لأسباب عديدة منها:

- قصور في وظيفة النحلية الكبدية.
- نقص في تركيب عوامل التخثر.
- نقص في تركيب فيتامين (K).
- هشاشة الأوعية الدموية وضعف مقاومتها.

* **إضطرابات التخثر**، وهو من الاختلاطات الدموية الهامة، ومن أكثرها انتشاراً حدوث التخثر المنتشر داخل الأوعية (Dissiminated Intravascular Coagulation.-DIC) حيث يضطرب التوازن في الجسم بين عملية تشكل الجلطة الدموية وإنحلالها وتكون النتيجة إستهلاك عوامل التخثر في الدم وحدوث النزف الذي قد يكون صاعقاً.

## ● الاختلاطات الهضمية

لايقتصر نمو الخديج على الهيكل الخارجي له، بل يتعداه إلى أعضائه الداخلية كلها، وتتميز إصابة جهاز الهضم بنقص في حركة الأمعاء، وقصور في عملية الهضم. ومن أهم الاختلاطات الهضمية التي ترافق الخدج حدوث نقص في تروية الأمعاء بما يدعى التهاب القولون النخري، (Necrotising Entero Colitis - NEC) والذي يحدث عادة للخدج الذين يبلغ وزنهم عند الولادة أقل من ١,٥ كجم، ويتميز هذا المرض بحدوث تغوط دموي وانتفاخ في البطن، وقد تكون الحالة مميتة في درجاتها المتقدمة حيث يمكن أن يحدث انثقاب في الأمعاء وانتشار الإلتهاب إلى جوف البطن كاملاً.

## ● الإختلاطات الإستقلابية

يتم انتقال معظم المغذيات والاملاح الدموية من دم الأم إلى دم الجنين خلال الثلث الأخير من الحمل، وحيث أن الخديج يولد قبل أوانه فإنه يتعرض إلى عدد من الاختلاطات التغذوية التي يمكن أن تحمل مضاعفات عدة منها:

* **نقص سكر الدم**، ويحدث بنسبة ١٥-٦٧٪ عند الخدج وناقصي وزن الولادة، ويعود السبب غالباً إلى نقص المدخرات السكرية عند الجنين ولاسيما الموجودة في الكبد.

* **زيادة سكر الدم**، وقد يحدث بسبب إعطاء أنواع خاصة من المحاليل السكرية دون مراقبة، وتتظاهر معظم الإضطرابات الإستقلابية بتغيرات من توقف التنفس وضعف في الرضاعة وحتى حدوث الاختلاجات والتشنجات.

* **نقص كالسيوم الدم.**

* **نقص مغنيسيوم الدم.**

* **نقص المركبات القلوية مثل الكربونات** وحدوث ما يعرف بأحماض الإستقلاب.

* **تدني حرارة الخديج**، بسبب نقص في كمية النسيج الشحمي تحت الجلد وسرعة وسهولة الضياع الحراري.

## ● الإختلاطات العصبية المركزية

تعد الاختلاطات العصبية المركزية من أخطر الإختلاطات التي يتعرض لها الخديج، ويرتبط إنذار المريض بها في معظم الأحيان، ومن هذه الإختلاطات ما يلي:

* **النزف داخل البطينات الدماغية** (Intra Ventricular Hemonhage I .V. H) وتزداد شدته وخطورته طرداً مع شدة الخداج، وقد يكون مميتاً في الحالات الشديدة.

* **تنكّس المادة الدماغية حول البطينات** (Peri Ventricula Leukomalacia- P.V.L.) حيث أن البطينات الدماغية عبارة عن تجاويف داخل المخ تمتلئ بالسائل الدماغي الشوكي (Cerebro Spinal Fluid- C.S.F) يتم عن طريقه تغذية الدماغ والمحافظة على ضغط متوازن فيه، ويتميز هذا المرض بحدوث تليف في المادة الدماغية بسبب نقص الأكسجين خلال فترة الولادة وما بعدها مما يسبب للخديج إضطرابات عصبية حركية.

* **اعتلال الشبكية والتليف خلف الجسم البلوري**، وتحدث خاصة عند الخدج الذين احتاجوا للعلاج بالاكسجين.

- **اليرقان النووي (Kernicterus)**، حيث يؤثر الصفار (زيادة البيليروبين في الدم) على دماغ الخديج نظراً لمرور هذه المادة بسهولة من الدم إلى الدماغ، وتؤثر على الدماغ بحدوث تشنجات عند المولود، وقد يحدث الشلل فيما بعد.

## ● الإختلاطات الكلوية

يتسبب الخداج في عدم نضج الكليتين والأنابيب البولية، وينجم عن ذلك عدة إضطرابات إستقلابية ناجمة عن الطرح الزائد للعناصر الغذائية أو إحتباسها بحيث يضطرب التوازن الحيوي في البدن، ومن هذه الإضطرابات مما يلي:



● خديج مصاب بداء القولون النخري.

- زيادة أملاح الصوديوم في الدم أو انخفاضها.

- زيادة أملاح البوتاسيوم أو انخفاضها، وتأثير ذلك على القلب.

- إنخفاض سكر الدم عن طريق الطرح الزائد عبر الكلية.

- عدم مقدرة الكلية على الاحتفاظ بالبيكربونات، وحدوث الحماض الدموي الذي يعد من أكثر الإختلاطات الإستقلابية خطراً على الجسم حيث تتعطل معظم أعضاء البدن الحيوية عن العمل لاسيما الدماغ والكلية، مما يدفع الجسم إلى دفع الثمن غالياً.

● **اختلاطات أخرى**

بما أن المناعة ضعيفة عند الخدج فإنهم يتعرضون لحدوث الإنتانات (infections) أكثر من غيرهم حيث تكون مناعتهم - سواء الخلوية أو المتعلقة بالجلوبيولينات المناعية- ضعيفة، كما تكون وسائل الدفاع كالأمعاء أو الجهاز التنفسي أو الجلد ضعيفة، وتحدث الإنتانات بأشكالها المختلفة سواء الفيروسية أو الجرثومية أو الطفيلية أو حتى الفطرية. كما يمكن أن يولد الخديج مصاباً بما يدعى بالإنتانات الخلقية أو الولادية.

وعندما ينجو الخديج من الإختلاطات المبكرة سابقة الذكر، فإنه يمكن أن يعاني من عقابيل لاحقة، فمثلاً عند حدوث نقص الأكسجة الدماغية يمكن أن يعاني الخديج لاحقاً من التأخر العقلي والشلل التشنجي (Spastic Paralysis)، ويتميز بحدوث قساوة في الأطراف تؤدي لصعوبة حركتها، وقد يكون ذلك ناجماً عن صغر الدماغ وعدم نموه الكافي، كما يتأثر السمع والبصر أيضاً.

أما القصور التنفسي فيترك عقابيل مزعجة مثل القلب الرئوي، وإنقباض وصغر الشعب الهوائية الصدرية، وتكرر حدوث الإلتهابات التنفسية والقصبية وسواها.

كذلك يؤدي التهاب القولون النخري إلى متلازمة الأمعاء القصيرة وسوء الإمتصاص وسوء التغذية وحدوث تكرر للإسهالات الخمجية، وذلك بسبب ضعف مقاومة الأمعاء للجراثيم والكائنات الممرضة الأخرى.

كما تؤدي إصابة الكبد لاحقاً إلى تشمعها، وتدهور وظيفتها، وحدوث سرطان الكبد. وكذلك تصاب الكلية بشكل مشابه إذ يحدث قصور الكلية وإضطراب في وظيفتها، ولاننسى من العقابيل البعيدة فشل النمو، والمشاكل النفسية، والعاطفة حيث لوحظ أن الخدج أكثر عرضة للإضطرابات النفسية مثل حالات الإهمال العاطفي والإضطهاد.

## سبل الوقاية من الخداج

يمكن الوقاية من الخداج إلى حد ما عن طريق التثقيف الصحي، ومتابعة الحامل طيلة فترة الحمل تحت إشراف طبي، والإنتباه إلى الأدوية التي يمكن أن تتناولها الحامل، وإجراء الفحوص المخبرية اللازمة للكشف المبكر من الاخماج التي قد تصاب بها الحامل - وتكون لاعرضية أثناء الحمل - مثل داء المقوسات (Toxoplasmosis) إضافة إلى التأكد من مناعة الأم لبعض الأمراض مثل الحصبة الالمانية (Rubella) قبل حدوث الحمل.

وعندما يصبح الحمل مهدداً وتتوقع الولادة الباكرة، يمكن مساعدة الجنين إلى حد ما عن طريق إعطاء الأم الحامل علاجاً بالكورتيزون (الديكساميتازون) قبل الولادة بيومين أو ثلاثة بحيث يتسرع النضج الرئوي وتخفف إلى حد ما من حدوث داء الأغشية الهياليني (Hyaline Membranous Disease _ H.M.D).



● إستخدام جهاز التنفس الصناعي بالأنف.

## سبل المعالجة

لاشك أن علاج الخدج يبدأ من لحظة ولادة الخديج وتتضافر جهود الطاقم الطبي من الاطباء والممرضات لتوفير العناية الافضل وإنقاذ حياة الخديج، ومن اهم عناصر المعالجة ما يلي:

● **العناية التمريضية:**

تعد العناية التمريضية هامة، وتشمل تنظيف المجرى الهوائي عند الخديج والمحافظة عليه مفتوحاً، وسحب مفرزات المعدة تجنباً لحدوث الإستنشاق، ومراقبة العلامات الحيوية ( وظيفة القلب والتنفس وغيرها ) إضافة إلى الإهتمام التام بنظافة كل الادوات والأجهزة التي يمكن أن تلامس الخديج كاليدين والمعدات الأخرى ضمن الحاضنة حيث أن الإنسان هو العدو الرئيسي للخديج في هذه الفترة.

● **الحاضنة**

تعد الحاضنة (Incubator) حجر الزاوية في العلاج، خاصة أن الخدج يحتاجون للبقاء فيها فترة قد تصل شهرين أو ثلاثة، وتتميز الحاضنة بتوفيرها لشروط ملائمة للخديج حيث تتوفر فيها ظروف الحرارة الملائمة للخديج (بين ٣٦,٥-٣٧مْ) والرطوبة ( بنسبة ٤٠-٦٠٪) واللتان تقياه من فقدان الحرارة ومن حدوث التجفاف، وتهيج الطرق التنفسية، كما تخفف الحاضنة من تماس الخديج مع المحيط الخارجي، وتقلل بالتالي من حدوث الإلتهابات المختلفة.

ويمكن تزويد الحاضنة بالاكسجين عندما يحتاج الخديج لذلك، ويمكن مراقبة الخديج وهو في الحاضنة بشكل دقيق حيث توفر الحاضنة تلك التقنية بشكل جيد.

● **أجهزة التنفس الاصطناعي**

يمكن إعطاء الأكسجين للخدج بعدة طرق، فعندما يكون قادراً على التنفس يمكن إضافة الاكسجين إلى هواء الحاضنة بتركيز

معين أو يضاف إلى خيمة صغيرة توضع فوق رأس الخديج أو عن طريق اعطاء الأكسجين تحت ضغط معين عبر الأنف بما يدعى بـ (Continous Positive Airway Pressure - CPAP).

وقد تصل الحالة في شديدي الخداج إلى الحاجة إلى وضع الخديج على جهاز التنفس الإصطناعي (Ventilator) بعد إجراء التنبيب - إدخال أنبوب خاص إلى الرغامى - وخاصة في حالات داء الأغشية الهياليني، ويمكن عن طريق التنبيب الرغامي أن يُعطى بعض الأدوية الهامة مثل مادة تبلل السطح والتي تساعد على إتمام نضج الرئتين وتخفف من فترة البقاء داخل وحدة العناية المركزة، كما يمكن إعطاء بعض الأدوية عبر ذلك الطريق مثل الأدرينالين والاتروبين وغيرها.

ولابد من المحافظة على وظيفة القلب والضغط الدموي عن طريق المراقبة المستمرة لوظيفتهما عبر أجهزة خاصة، بحيث تستمر هذه المراقبة على مدار الساعة، كما يفيد جهاز قياس نسبة الاكسجين الجلدي بإعطاء فكرة سريعة عن درجة الأكسجين في الجسم لضمان عدم حدوث الإختناق أو الإعطاء الزائد للأكسجين أثناء المعالجة، ولابد من متابعة الخديج بشكل لصيق عن طريق الفحوص المخبرية والشعاعية التي تعطى فكرة دقيقة إلى حدما عن حالته الراهنة.

## تغذية الخديج

لابد من الإشارة إلى أن معظم الخدج يكونون غير قادرين على الرضاعة بشكل طبيعي، خاصة دون ٣٤أسبوع حملي، حيث لايكون هناك توافق عصبي بين المص والبلع، ولذلك فقد تنوعت طرق التغذية إعتماداً على درجة الخداج وشدته.

و يمكن البدء بالتغذية عند شديدي الخداج عن طريق المحاليل الوريدية السكرية، ويحتاج هؤلاء إلى حوالي ٦٠-٧٠مل/كجم/اليوم، وذلك خلال اليوم الأول، وتزداد تدريجيا إلى ١٠٠-١٢٠مل.كجم. في اليوم الثالث والرابع، ويمكن إضافة الأملاح الضرورية إلى المحاليل الوريدية مثل أملاح الكالسيوم أو غيرها، غير أنه لايمكن إعطاء المحاليل السكرية والملحية لفترة طويلة بسبب ضرورة البدء بإعطاء التغذية الوريدية الشاملة، وإعطاء المغذيات الأساسية عن طريق الوريد، وتشمل تلك المغذيات الحموض الأمينية، والحموض الدسمة والسكريات والفيتامينات، بحيث تصل كمية الحريرات اللازمة للخديج ما بين ١٥٠-٢٠٠حريرة/كجم في اليوم الواحد، وعليه تقدر الحاجة اليومية كما يلي:

الحموض الأمينية = ٢,٥جرام/كجم

الحموض الدسمة = ٢-٣جرام/كجم

الجلوكوز = ١٠-١٥جرام/كجم

وعندما يستقر الخديج من الناحية التنفسية يمكن إعطاء المغذيات عن طريق الأنبوب الانفي المعدي – أنبوب بلاستيكي يدخل إلى المعدة عبر الأنف ويتم إعطاءالغذاء خلاله - وذلك بالبدء في إعطاء المحاليل السكرية ثم البدء تدريجياً بإدخال الحليب بتراكيز مختلفة تبدأ من ١٠كالوري في الأوقية الواحدة (٣١,١ جرام) إلى ١٥-٢٠ كالوري في الاوقية الواحدة.

ولاشك أن حليب الأم يبقى الأساس في التغذية ويمكن الإستفادة من ذلك عن طريق إفراغ ثدي الأم بأجهزة خاصة وإعطاء الحليب للخديج عبر الأنبوب الأنفي المعدي بحيث لضمان الإستفادة القصوى منه من جهة، ونضمن عدم نضوب حليب الأم من جهة أخرى.

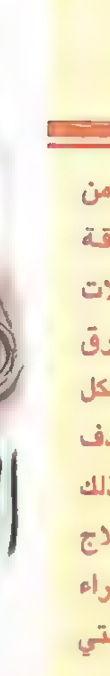
ولابد من الإشارة إلى أن التغذية الوريدية الشاملة تحمل بعض الإختلاطات مثل: زيادة نسبة حدوث الاخماج وإضطرابات أملاح الدم مثل إضطراب سكر الدم زيادة أو نقصاً وزيادة شحوم الدم وآزوتيميا الدم، إضافة إلى حدوث إلتهاب الوريد في مكان إعطاء المحاليل المغذية، وتنخر الجلد، ويتم تدبير هذه الحالات عن طريق الفحوص المخبرية اللازمة وتدبير الاضطرابات عند حدوثه، إضافة إلى الاهتمام بقواعد النظافة والتعقيم أثناء تحضير المحاليل المغذية، وإعطاء الجلوبيولينات المناعية والمضادات الحيوية عندما يلزم الأمر، ولاشك أن المهارة والخبرة إضافة إلى أن وجود كادر تمريضي طبي كفء مهم في تخفيف مثل هذه العقابيل.

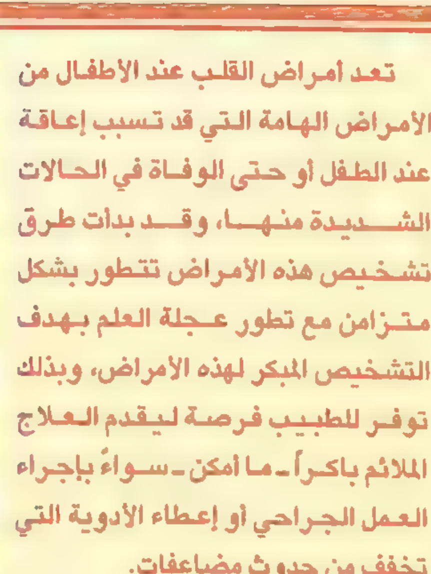
ولابد من الإشارة إلى أن زيارة الوالدين للخديج خلال وجوده في وحدة العناية المركزة - في الحاضنة - يساعد على سرعة الشفاء ويزيد العلاقة الأسرية قوة - بين المولود وأهله - ويقيه لاحقاً من حدوث الإضطرابات النفسية والعاطفية.

## مغادرة وحدة العناية المركزة

قبل أن يغادر الخديج وحدة العناية المركزة لابد من إتباع النصائح التالية وتنفيذها:

- قدرة الخديج على تناول كل متطلباته الغذائية عبر الحلمة (الزجاجة أو الثدي).
- نمو ثابت ومضطرد بمعدل ١٠-٣٠جرام/يوم.
- إستقرار حرارة الطفل في سريره.
- غياب الزرقة أو بطء القلب أو فترات توقف التنفس.
- فحص الخديج من قبل طبيب العيون وخاصة عند الذين عولجوا بالاكسجين .
- تخطيط السمع الكهربائي لكل ناقصي وزن الولادة.
- قياس الضغط الشرياني عند الخدج الذين احتاجوا لتركيب قسطرة السّرة ( انبوب يدخل عبر أحد أوعية السّرة بعد قطع الحبل السري) وذلك بسبب خطر حدوث ارتفاع التوتر الشرياني كلوي المنشأ، والذي يعود سببه إلى تضيق الشريان الكلوي.
- المحافظة على مستوى ثابت من راسب الدم (Hematocrit) وخضاب الدم (Hemoglobin)
- أن يكون وزن المولود بين ١,٩-٢,١كجم قبل خروجه.
- المتابعة بعد الخروج من المستشفى عن طريق العيادة لضمان صحة المولود، ونموه بشكل بعيد عن الإختلاطات والعقابيل بإذن الله.





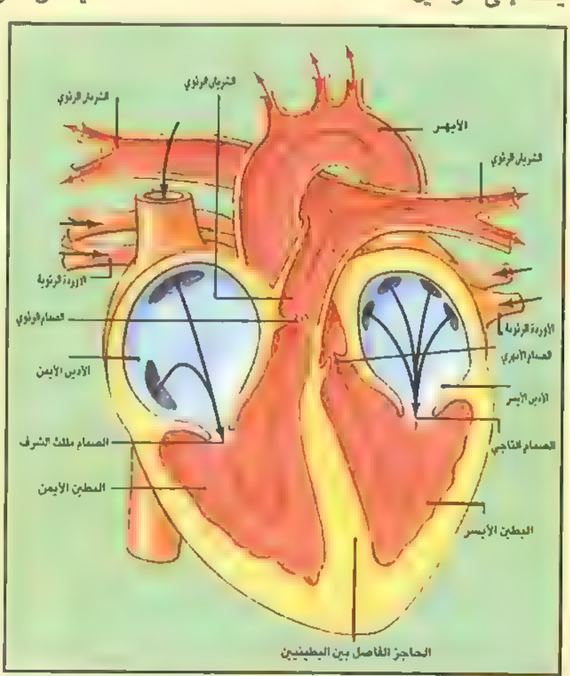
# الوسائل الاستقصائية في أمراض القلب

د. محمد عدنان محمج

**تعد أمراض القلب عند الأطفال من الأمراض الهامة التي قد تسبب إعاقة عند الطفل أو حتى الوفاة في الحالات الشديدة منها، وقد بدأت طرق تشخيص هذه الأمراض تتطور بشكل متزامن مع تطور عجلة العلم بهدف التشخيص المبكر لهذه الأمراض، وبذلك توفر للطبيب فرصة ليقدم العلاج الملائم باكراً - ما أمكن - سواءً بإجراء العمل الجراحي أو إعطاء الأدوية التي تخفف من حدوث مضاعفات.**

لابد لفهم هذا الموضوع من معرفة موجزة عن تشريح القلب وطريقة عمله، فالقلب عضلة كمثرية الشكل مكونة من أربع حجرات هي أذينان وبطينان، ولسهولة الدراسة يمكن تقسيم القلب، شكل (١)، إلى جزأين أيمن وأيسر، وكل جزء مكون من أذين وبطين، وذلك كما يلي:

* **الأذين الأيمن**، يتلقى الدم المحمل بغاز ثاني أكسيد الكربون من أنحاء الجسم عبر الوريدين الأجوفين العلوي والسفلي.
* **البطين الأيمن**، يتلقى الدم من الأذين الأيمن ثم يضخه للشريان الرئوي الذي ينقله إلى الرئتين .




● شكل (١) رسم توضيحي لتشريح القلب .

* **الأذين الأيسر**، يتلقى الدم المحمل بالأكسجين من الرئتين عبر الأوردة الرئوية الأربعة.
* **البطين الأيسر**، يتلقى الدم من الأذين الأيسر ثم يضخه عبر الشريان الأبهر ليتوزع في كافة أنحاء الجسم.

## الدورة الدموية

قسمت الدورة الدموية في الجسم إلى جزئين هما:

● **الدورة الدموية الصغرى**

يطلق على هذه الدورة أيضاً الدورة الرئوية، وقد تم اكتشافها بواسطة العالم العربي **ابن النفيس**، وتتم هذه الدورة بخروج الدم القادم من أنحاء الجسم والمحمل بغاز ثاني أكسيد الكربون إلى الشريان الرئوي الذي يتفرع إلى جزئين رئيسيين، كل جزء يتفرع مكوناً شبكة من الأوعية الصغيرة ضمن كل رئة، يتم خلالها التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون وطرحه بالهواء، وتحميل هذا الدم بالأكسجين لينتقل عبر الأوردة الرئوية إلى الأذين الأيسر.

● **الدورة الدموية الكبرى**

تتم هذه الدورة بخروج الدم المحمل بالأكسجين والغذاء من البطين الأيسر عبر الشريان الأبهر، فيتوزع في أنحاء الجسم بواسطة شرايين تضيق تدريجياً.

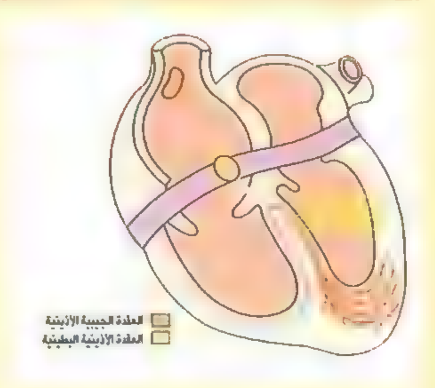
## آلية عمل القلب

تقوم الأنسجة باستهلاك الأكسجين، وينجم عن عمليات الإستقلاب غاز ثاني أكسيد الكربون، حيث ينتقل الدم المحمّل بهذا الغاز عبر الأوردة الصغيرة إلى أوردة أكبر تصب في الوريدين الأجوفين العلوي والسفلي اللذان يصبان في الأذين الأيمن.

لابد من الذكر أنه يوجد صمام بين الأذين والبطين كل أذين وبطين يدعى الصمام التاجي في الجانب الأيسر، والصمام ثلاثي الوريقات في الجانب الأيمن، وهذان الصمامان يسمحان بمرور الدم بإتجاه واحد من الأذين إلى البطين وليس العكس، كما يوجد صمام عند مخرج الشريان الأبهر، وصمام عند مخرج الشريان الرئوي، وهذه أيضاً تسمح بمرور الدم بإتجاه واحد من البطين إلى الشريان.

تعمل حجرات القلب بشكل منتظم، وذلك عن طريق آلية تنظيم دقيقة يسيطر عليها ما يسمى الجهاز العصبي الذاتي، والذي يؤثر بدوره على جملة منظمة ضمن العضلة القلبية.

تبدأ عملية التنبيه أو الإشارة الكهربائية من منطقة في الأذين الأيمن تسمى العقدة العصبية الجيبية الأذينية، وينتشر هذا




● شكل (٢) إنتشار التنبيه داخل القلب.

التنبيه شكل (٢)، عبر ألياف عصبية خاصة إلى كل أنحاء العضلة القلبية، حيث يؤدي وصول التنبيه إلى أي جزء من أجزاء العضلة القلبية لإنقباض هذا الجزء، أما زواله فيؤدي لاسترخاء هذا الجزء.

يحدث كل تنبيه دقة قلبية، وتختلف عدد دقات القلب حسب العمر والجنس، فعند المولود يصل العدد إلى ١٤٠ دقة/دقيقة، أما عند البالغ الذكر فتتراوح ما بين ٧٠-٩٠/دقيقة.

## الأمراض القلبية عند الأطفال

يمكن تقسيم الأمراض القلبية عند الأطفال إلى مجموعتين رئيسيتين:

### ● الأمراض القلبية الولادية

تعد الأمراض القلبية الولادية (Congenital heart diseases) الأكثر شيوعاً، ويقصد بها الأمراض التي تحدث خلال المرحلة الجنينية، والتي يمكن كشفها بعد الولادة، وتصل نسبة هذه الأمراض إلى ١٪ من المواليد في بعض المجتمعات، وتتمثل هذه الأمراض بحدوث تشوهات في الحواجز الفاصلة بين حجرات القلب الأربعة، أو في الصمامات القلبية، أو حتى الأوعية الدموية الكبيرة المتصلة بالقلب، ومع أن سبب هذه التشوهات غير معروف بشكل دقيق، إلا أن هناك مجموعة من العوامل يمكن أن تلعب دوراً في إحداثها، وأهم تلك العوامل:

١- العوامل الوراثية، حيث لوحظ ازدياد نسبة حدوث أمراض القلب الولادية عند وجود شخص آخر مصاب بالعائلة، فإن كان الطفل الأول مصاب يرتفع احتمال إصابة الطفل الثاني من ١٪ إلى ٦٪، وعند وجود طفلين مصابين يرتفع احتمال إصابة الطفل الثالث إلى ٣٠٪.

٢- إصابة الأم ببعض الأمراض الخمجية أثناء الحمل، ومن أكثر تلك الأمراض شيوعاً الحصبة الألمانية - الروبيلا (Rubella) - الذي يظهر عند الأم بارتفاع حراري وزكام خفيف وطفح جلدي خفيف، وقد ينتقل فيروس الروبيلا من الأم للجنين عبر المشيمة، ويسبب آفة قلب ولادية بالإضافة إلى إصابات أخرى عينية وعصبية وسمعية، وتكون الإصابة أشد وأكثر خطورة كلما حدثت باكراً أثناء الحمل.

٣- تناول الأم لبعض الأدوية بدون مراقبة، حيث لوحظ أن بعض الأدوية يمكن أن تسبب تشوهات قلبية فيما لو أخذت أثناء الحمل، ومن هذه الأدوية الفينتوئين (Phenetoin) المستخدم لعلاج الإختلاجات، ودواء الليثيوم (Lithium) المستخدم كمهدىء نفسي.

٤- مرضى التشوهات الصبغية، حيث أنه من المعلوم أن خلايا الإنسان تحتوي على ٢٣ زوج من الصبغيات توجد داخل نواة الخلية، وأن أي خلل في تركيب تلك الصبغيات أو عددها يؤدي إلى تشوهات مختلفة لدى الإنسان، ومن ضمنها تشوهات قلبية منها على سبيل المثال متلازمة داون أو مرض المنغولية (تثلث الصبغي ٢١)، وتحدث تشوهات في شكل العينين والأذنين، كبر حجم اللسان، تشوهات بالأصابع، تدني مستوى الذكاء، ويترافق هذا المرض مع نسبة عالية من التشوهات القلبية الولادية وخاصة نقص تكوّن الحاجز الذي يفصل بين البطين الأيمن والبطين الأيسر.

### ● الأمراض القلبية المكتسبة

تعد الأمراض القلبية المكتسبة (Acquired Heart Diseases) أكثر شيوعاً عند الكبار، ولكن هنالك بعض الأمراض تحدث خلال مراحل الطفولة أهمها:

١- أمراض الصمامات القلبية الناجمة عن الحمى الرثوية (الروماتيزم)، وهذا المرض مازال منتشراً في بلدان العالم الثالث، وينجم عن التهاب اللوزتين أو البلعوم حيث يكوّن الجسم أجسام مضادة للدفاع عن الجسم، قد تسبب هذه الأجسام المضادة أذية في صمامات القلب عند بعض الأطفال، ويعزى ذلك لوجود تشابه بين بعض الأجزاء الخلوية المكونة للجرثوم وبعض أجزاء خلوية موجودة في خلايا العضلة القلبية لدى هؤلاء، وبالتالي فإن الأجسام المضادة تعامل هذه الأجزاء وكأنها الجرثوم وتهاجمها وتخربها، وهذا يؤدي لتخريب الصمامات، الأمر الذي قد يحدث ضعف في قدرة القلب على ضخ الدم بشكل جيد.

٢- الفيروسات، وقد تصيب القلب في سياق بعض الإنتانات الفيروسية التي تصل عبر الدم للعضلة القلبية، وتحدث فيها خمجاً يؤدي إلى ضعف وظيفتها وقصورها عن تادية الضخ المناسب للدم. ومن أمثلة هذه الفيروسات كوكساكي (Coxsackieviruses)، ايكوفيروس (Echoviruses)، وهذه الفيروسات عادة تسبب أعراضاً بسيطة كالزكام أو التهاب أمعاء خفيف.

٣- تؤدي بعض الأمراض التي تصيب أعضاء الجسم المختلفة إلى حدوث خلل في وظيفة القلب يختلف في شدتها بحسب المرض المسبب، فمثلاً تؤدي أمراض الكلى إلى زيادة نسبة البولة في الدم (uremia) وهي مادة سامة تؤثر على وظيفة القلب.

٤- أمراض مجهولة السبب حتى الآن - سميت أمراض المناعة الذاتية - وفي هذه الأمراض يحدث إضطراب في الجهاز المناعي في الجسم فيكون الجسم أجسام مضادة مؤذية له، تسبب إصابات في أجهزة الجسم المختلفة (الرئتين، الكليتين، الجهاز العصبي، القلب والأوعية الدموية)، ومن هذه الأمراض الداء نظير الرثوي (Rheumatoid) والذي يصيب المفاصل والعين والقلب.

## تقنيات تشخيص أمراض القلب

بدأ استخدام التقنيات التشخيصية منذ نهاية القرن الماضي عندما إستنتج **وليامز (Williams)** أن التصوير الشعاعي البسيط أفضل طريقة لتحديد حجم القلب، وبعد ذلك بدأت الوسائل التشخيصية تتطور تدريجياً حيث ظهر التصوير الظليل

للقلب والأوعية الدموية، ثم إستخدام الأمواج فوق الصوتية، وحالياً إستخدام الأمواج المغناطيسية أو ما يعرف بالرنين المغناطيسي، وفيما يلي شرح مبسط لهذه الوسائل التشخيصية.

## ● صورة الصدر البسيطة

تعد تقنية صورة الصدر البسيط (Plain Chest X- ray) من الوسائل التشخيصية القديمة والتي لاتزال تستخدم حتى الآن نظراً لسهولة إجرائها في معظم المراكز الطبية حتى الصغيرة منها، ويستخدم لإجرائها الأشعة السينية ـ(أشعة X) ـ وتفيد هذه الصورة بتقديم معلومات مفيدة في تقييم القلب والأوعية الدموية والرئتين، وتُعْطَى هذه الأشعة بكميات تختلف حسب عمر المريض ووزنه، وينصح أن تتجنب المرأة الحامل هذا النوع من الأشعة وخاصة خلال أشهر الحمل الأولى.

وبالنظرة الدقيقة إلى صورة الصدر سوف يظهر القلب على شكل ظل عالي الكثافة (أبيض) في حين تظهر الرئتين بلون أسود، شكل (٣). كذلك فإن أي مرض قلبي سواءً كان إصابة في الصمامات القلبية أو إصابة بالعضلة القلبية نفسها أو الأوعية المتصلة بالقلب، سوف ينعكس على حجم القلب وشكله، وكذلك على الرئتين.

إن أول ما يتم تقييمه في صورة الصدر هو حجم القلب، وذلك بقياس المشعر القلبي الصدري، (نسبة حجم القلب إلى حجم الصدر)، وتحسب بقياس قطر ظل القلب على صورة الصدر ونسبته إلى قطر الصدر الكبير على نفس الصورة، فمثلاً عند تجاوز حجم ظل القلب ٥٥٪ من حجم الصدر عند الرضيع، فإن ذلك يدل على تضخم في حجم القلب، وهو مظهر مرضي يجب البحث عن سببه (التهاب عضلة القلب، إصابة بالصمامات القلبية).

إضافة إلى ذلك فإن شكل القلب على صورة الصدر يمكن أن يوصلنا إلى الجزء المصاب بالضخامة (أذين أيمن، بطين أيسر، شريان رئوي....)، وهذا الأمر يساهم إلى حد ما في تحديد طبيعة الآفة، لأن ضخامة أي جزء تشير لإصابات معينة. ومن الأمثلة على ذلك أن القلب يأخذ شكل الحذاء (Boot or wooden Shoe) في مرض رباعي فاللوت، وهومرض قلبي ولادي شائع تحدث فيه مجموعة من التشوهات القلبية تشمل فتحة بين البطين الأيمن والأيسر، تضيق في الشريان الرئوي، وضخامة في البطين الأيمن، ونشوء جزء من الأبهر من البطين الأيمن، كذلك لا تنحصر صورة الصدر في الاستنتاجات المأخوذة من ظل القلب، وإنما تعطي تقييم جيد للرئتين، لأن العديد من الأمراض القلبية تؤثر على الرئتين.

وكما ذكر سابقاً فإن الشريان الرئوي ينقل الدم من البطين الأيمن إلى الرئتين ليتوزع ضمن شبكة وعائية دقيقة وذلك للقيام بعملية التبادل الغازي (أخذ الأكسجين وطرح غاز ثاني أكسيد الكربون).

وبالتالي تظهر هذه الشبكة بشكل دقيق ضمن الرئتين، ولذا فإن وجود تضيق بالصمام الرئوي أو إنسداد الشريان الرئوي سوف يمنع الدم من دخول تلك الأوعية الصغيرة، ولذلك يوجد نقص في ظهورها، وهذا ما يسمى نقص التروية الرئوية الدموية.



● شكل (٣) صورة للصدر تظهر حواف القلب.

كما أن هناك حالات يزداد فيها جريان الدم عبر الشريان الرئوي أو يقل تصريف الدم من هذه الأوعية عبر الأوردة الرئوية للأذين الأيسر وذلك في حالة تضيق الصمام التاجي، وفي هذه الحالة توجد زيادة بارتسام تلك الأوعية ضمن النسيج الرئوي، وهذا ما يسمى زيادة التروية الرئوية الدموية.

## تخطيط كهربية القلب

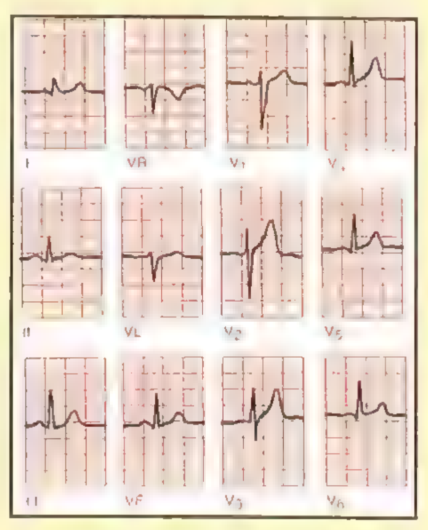
يتكون القلب من خلايا عضلية تحتوي مكونات تجعلها قادرة على التقلص والاسترخاء، يحدث التقلص نتيجة وصول تنبيه كهربائي للخلية، وذلك من الألياف العصبية الموزعة ضمن القلب والتي شرحت سابقاً.

تحوي أي خلية من الخلايا شوارد موجبة محاطة بشوارد (أيونات) موجبة (شوارد الصوديوم والبوتاسيوم)، ويشكل وجود تلك الشوارد داخل الخلية أو خارجها جهد كهربائي (voltage). ففي حالة الراحة أو الإسترخاء للخلايا القلبية فإن الجهد الكهربائي داخل الخلية يساوي ٩٠ ملي فولت وذلك بالمقارنة مع خارج هذه الخلية، ويؤدي وصول التنبيه الكهربائي للخلية ـ الجهد الكهربائي ـ لتفعيل مضخة على غشاء الخلايا، مضخة موجودة ضمن بنية غشاء الخلايا ـ حيث يؤدي تفعيل تلك المضخة لدخول شوارد البوتاسيوم للخلية وخروج شوارد الصوديوم، وبالتالي فإن محصلة الجهد الكهربائي بين داخل الخلية وخارجها سوف تتغير.

وبما أن أي جزء من أجزاء القلب هو مجموعة من الخلايا فإن محصلة مجموعة الجهد الكهربائي لهذه الخلايا سوف تتغير حسب حالة هذه الجزء من كونه بحالة تقلص أو إسترخاء، ويتم تسجيل هذه المحصلة من خارج الجسم بواسطة مجسات على سطح الجسم (ثلاثة على الأطراف اليد اليمنى واليد اليسرى والقدم اليسرى، وستة مجسات على جدار الصدر أمام القلب) وتقوم هذه المجسات بالتقاط الجهد الكهربائي بينما يقوم جهاز التخطيط بتسجيل هذه الفعالية على ورق خاص، ويتكون التخطيط عادة من إثني عشر اتجاهاً تتأثر بالفعالية الكهربائية لجزء القلب القريب من هذا

الإتجـــاه، يوضح شكل( ٤ ) جـــزء من التخطيط الطبيعي للقلب.

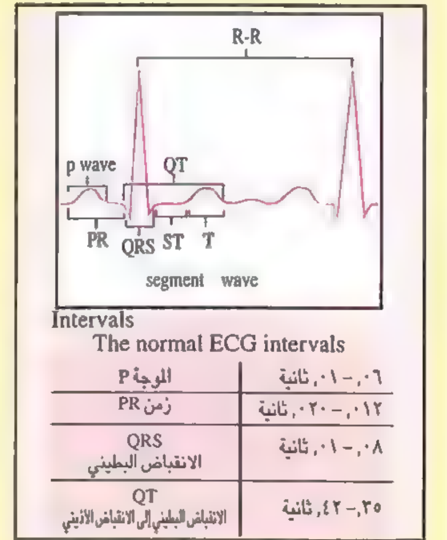
يتـضح عند تدقـيق النظر في تخـطيط الـقـلـب (Electro Cardiogram_ECG) أن




● شكل (٤) جزء من تخطيط قلب طبيعي.

الفعـالية المسجلة في كل مركب مكونة من مـجموعة من الموجـات، شكل(٥)، لتخطيط القلب، وكل موجة تمثل فعالية معينة لها دلالاتـهـا عند قـراءة تخطيط القلب مع الإشـارة إلى أن كل مـركب يمثل ضـربة قلبية، فالموجة P مثلاً تمثل التنبيه الكهربي للأذينين، والموجـة (QRS) تمثل التنبـيـه الكهربي للبطينين، وعلى ذلك فـإن تخطيط القلب يفيد في كثير من الأمور أهمها:

١ـ حـساب عـدد ضـربات القلب بالدقيقة وإنتظام هذه الـضـربات (المسـافـة بين




The normal ECG intervals

| | |
|---|---|
| الموجة P | ٠,٠٦ - ٠,١٠ ثانية |
| زمن PR | ٠,١٢ - ٠,٢٠ ثانية |
| QRS الانقباض البطيني | ٠,٠٨ - ٠,١٠ ثانية |
| QT الانقباض البطيني إلى الانقباض الأذيني | ٠,٣٥ - ٠,٤٢ ثانية |

● شكل (٥) مجموعة موجات قلب طبيعي.

المركبات)، فـإن كانت المسافة متساوية فإن هذا يعني إنتظام ضربات القلب.

٢ـ تحديد تأثير بعض الأمراض على إنتقال الفـعـاليـة الكهـربائيـة داخل القلب والتي تسبب ما يسمى اللانظميات القلبية (وجود ضربـات غير طبيعية) وهي تكشـف وجود موجـات غير طبيعيـة أو مسـافـات غير متـساويـة بين المركبـات أو بين مـوجـات المركب الواحد.

٣ـ وجـود ضخـامـة في أجزاء القلب، حيث تمثل (ضخـامة الموجة P مثلاً ضخـامة أحد الأذينين بينما تمثل ضخـامة الموجـة (QRS) ضخامة أحد البطينين.

٤ـ كشف إحتشاء العضلة القلبية، حيث يعد التخطيط من أهم الوسائل التشـخيصية في هذا المرض، لأن خـلايا العـضلة الـقلبـيـة المتـأثرة بنقص التـروية سـوف يكون لهـا كهربائية مختلفة تظهر على تخطيط القلب (إنقلاب موجة T، ارتفاع القطعة ST ...).

## تصوير القلب بالموجات فوق الصوتية

يعـد تصـوير القلب بالمـوجـات فـوق الصـوتيـة (Echocardiography) إجراء سـهـل ولايـسـبب أي إزعـاج للـمـريض، كـمـا أن إجراؤه لا يستغرق أكثر من ١٥-٣٠ دقيقة، وهو طريقة هامة لتشخيص أمراض القلب الولادية أو المكتسبة عند الأطفال والرضع، وكذلك يمكن إستخدامه بأمان وسهولة عند الولدان، وبالتـالي يمكن تشخيص أمراض القلب الولادية لديهم، والتي كـان يصـعب تشخيصها قبل توفر هذه الوسيلة.

يعتمد التصـوير بالموجات فوق الصوتية على إرسال موجات من مجس خاص يوضع على جلد الصدر عند المريض، تخـترق هذه الموجات الجلد والأنسجة والسـوائل التي تصـادفـهـا، وتبعـاً لإختـلاف تلك الأنسجة والسوائل ترتد تلك الموجات، فيتم إلتقاطها من جديد عبـر المجس، ثم تنتقل إلى جـهـاز يترجمهـا عبر شاشة خـاصة، فـتؤخذ منها المعلومات، وتفسر النتائج.

يفيد التـصوير بالموجات فوق الصوتية في تقـييم شكل القلب وحـجم الحـجـرات القلـبـيـة، كـمـا يفـيـد في إعطاء فـكرة عن الصـمامـات القلبية من حيث وجود تضيق



● شكل (٦) صورة بالموجات فوق الصوتية ثنائية البعد تظهر تضيق في الصمام التاجي.

فيها أو قصور في عملها. كما يبين وجود فتحات غير طبيعية في الجدر التي تفصل بين الحجرات القلبية ؛ شكل (٦).

وقد تطورت هذه الوسيلة مع الزمن، ففي البداية كان يستـخدم التصوير وحيد البعد (النمط M) وهو يظهـر حـركـة الحـجـرات القلبـيــة (تقلص واسـتـرخـاء الأذينين والبطينين)، وكـذلك الصـمـامـات القلبـيـة والأوعـيـة الكبـيـرة (الأبهـر والرئوي)، وتلي ذلك الطريقة التي تسـتـخدم التـصـوير ثنائي البعد (2-D)، وفيه يمكن إستـخدام أكثر من مسقط، وبالتالي إمكانيـة كشف الآفات القلبية المختلفة وتأثيرها على القلب بشكل عام.

تمثل التطور الحـديث بإكتشـاف الدوبلر (Doppler)، ـ تقنيـة تعتمد على الموجات فوق الصـوتيـة ـ حـيث أمكن بواسطتـه كـشف الجريان بالأجواف القلبية والأوعية الدموية.

يقـوم مـبـدأ الدوبلر على أن الموجـات فـوق الصـوتيـة تصل للدم الموجـود داخل تجـاويف القـلب أو الأوعـيـة لتـجـد الكريات الحمـراء فتـصطدم بها وترتد، ولكن بسـبب أن الدم ليس ثابت وأنما بـحركـة مـستمـرة، فـإن تلك الإرتدادات سـوف تكون مـتـبـدلة تبعاً لتلك الحـركة وشـدتها وإتجاهها، وعلى ذلك فـقـد تم تصـمـيم جـهـاز الدوبلر حـيث يسـتـقـبل تلك الترددات و ترجمـتـها بنظام حاسـوبي متطور (جهاز كمبيوتر) فيقدمها بأرقـام تقيس مـقـدار هذا الجـريان وشـدة الضـغط داخل الحـجـرة القلبـيـة أو الوعـاء الدمـوي، وحـديثـاً ظهـر الدوبلر الملون الذي يظهـر بالإضـافـة لماسبق إتجاه حـركة الدم داخل القلب والأوعـيـة الدموية حيث يكون اللون الذي يظهـر على الشـاشـة أحـمـر إن كانت حـركة الدم باتجاه المجس الموجود

على جلد الصدر، وبلون أزرق إن كانت حركة الدم بالإتجاه المعاكس، شكل (٧).

وبذلك فقد حقق الدوبلر الملون تقدماً ملحوظاً في كشف أمراض القلب وخاصة قياس الضغوط داخل حجرات القلب والأوعية الدموية المتصلة به أو كشف وظائف الصمامات القلبية أو وجود فتحات بين حجرات القلب، وكل تلك الأمور تعد عظيمة الأهمية عند تقدير شدة أي إصابة قلبية، وخاصة الحالات التي تتطلب مراقبة أو تدخل جراحي في الوقت المناسب.

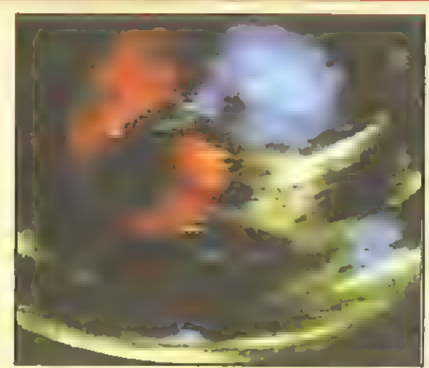
ولابد من الإشارة إلى التصوير بالأمواج فوق الصوتية، والذي يجري روتينيا لكل إمرأة حامل، قد تطور بشكل أصبح بالإمكان كشف العديد من التشوهات الجنينية، ومن ضمنها التشوهات القلبية الولادية، ويعد هذا الأمر هام وخاصة في حالة وجود تشوهات كبيرة تتعارض مع بقاء الوليد على قيد الحياة بعد الولادة (كما في حالة تبادل منشأ الأوعية الكبيرة حيث يتصل الأبهر مع البطين الأيمن ويتصل الشريان الرئوي مع البطين الأيسر)، ففي هذه الحالة لايمكن أن يبقى الطفل على قيد الحياة بعد الولادة إن لم يتم التدخل الجراحي بعد الولادة مباشرة، فإن كانت الحالة معروفة قبل الولادة يتم الاستعداد للتدخل الفوري بعد الولادة.

## القسطرة القلبية

تعد القسطرة القلبية (Cardiac Catheterazation) من الوسائل الهامة جداً، وهي وسيلة يمكن بواسطتها الدخول إلى حجرات القلب المختلفة والأوعية الكبيرة المتصلة بها، مما يساهم في وضع التشخيص الأكيد وتحديد درجة تطور الإصابة.

وقد تطورت وسيلة القسطرة القلبية كثيراً في العقود الأخيرة بحيث أصبحت وسيلة هامة تشخيصية، علاجية، فأصبح من الممكن استخدامها لتوسيع الشرايين المغذية للقلب والمصابة بالضيق، أو لسد الفتحات بين حجرات القلب.

وقد كان أول إكتشاف للقسطرة القلبية عام ١٩٢٩م، حيث أجريت في البداية للجزء الأيمن من القلب ـ الأذين الأيمن



● شكل (٧) صورة بالدوبلر الملون تظهر فتحة في الجزء الفاصل بين البطينين.

والبطين الأيمن ـ وفي عام ١٩٥٠م تم إجراء أول قسطرة لكل تجاويف القلب اليمنى واليسرى.

يتم إجراء القسطرة القلبية في المراكز الطبية الكبيرة، ويحتاج إجراؤها لتوفر جهاز القسطرة القلبية المكون من أجهزة تصوير ومراقبة.

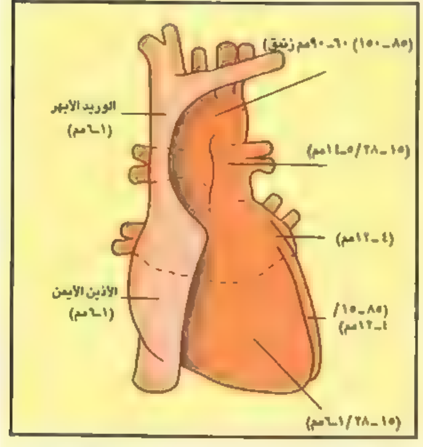
يتم في البداية تهدئة المريض، بعدها يتم إدخال القسطرة (عبارة عن أنبوب رفيع وطويل) عبر أحد الأوردة الكبيرة (الوريد الفخذي أو العضدي)، ويدخل القسطار تدريجياً مع مراقبة مكانه بواسطة التصوير الشعاعي (لانه ظليل على الأشعة ويمكن رؤية مكانه بالتحديد). وحيث أنه من المعلوم أن أي وريد سوف ينتهي بأحد الوريدين الأجوفين الأيمن أو الأيسر، فإنه يصبح من الممكن العبور للأذين الأيمن ومنه يمكن العبور للبطين الأيمن والشريان الرئوي. كما أنه من خلال الحاجز بين الأذينين يمكن العبور للأذين الأيسر (عند الأطفال توجد ثقبة صغيرة بشكل طبيعي تغلق فيما بعد). كذلك يمكن إستخدام أي شريان محيطي للوصول للجزء الأيسر من القلب لان أي شريان يتصل بالأبهر، ومن خلال الأبهر يمكن الوصول للأذين الأيسر والبطين الأيسر وهكذا.

يمكن بواسطة القسطرة القلبية الحصول على كثير من المعلومات الخاصة بالمريض ومنها ما يلي:

١ـ قياس الضغوط داخل حجرات القلب والأوعية الدموية الكبيرة، وهذا الأمر هام وأساسي في تقييم المرضى، وهو سهل الإجراء حيث يتم وصل طرف القسطرة خارج الجسم إلى جهاز خاص يقوم بقياس الضغط في كل جزء يصل إليه طرف القسطرة الآخر، وهنالك جداول تبين القيم الطبيعية للضغوط حسب العمر حيث يتم مقارنة القيم التي يحصل عليها مع القيم الطبيعية، ومن المعلوم أن وجود أي عائق أمام تيار الدم سوف يرفع الضغط، ومثال ذلك يؤدي وجود ضيق في الصمام الرئوي إلى إعاقة ضخ الدم من البطين الأيمن، وبالتالي يرتفع الضغط بالبطين الأيمن عن القيم الطبيعية. ويوضح شكل (٨) الضغوط الطبيعية داخل أجواف القلب.

٢ـ قياس تركيز الأكسجين في الدم وذلك عن طريق أخذ عينات دموية من كل جزء يصل إليه طرف القسطرة حيث تقاس نسبة الأكسجين في عينات الدم وتقارن مع القيم الطبيعية، ويفيد هذا الإجراء بشكل خاص عند وجود عيوب في تشريح القلب تؤدي إلى اختلاط الدم بين الجزء الأيسر والجزء الأيمن من القلب، ومن أمثلة ذلك يؤدي وجود ثقب في الحاجز الفاصل بين البطين الأيسر والبطين الأيمن إلى مرور الدم الغني بالأكسجين من البطين الأيسر إلى البطين الأيمن الذي يحوي دم فقير بالأكسجين مما يؤدي لتغير نسبة الأكسجين في الدم الموجود بالبطين الأيمن.

٣ـ تصوير حجرات القلب بالمواد الظليلة، ويتم ذلك بحقن مادة ظليلة في أي من حجرات القلب، وبالتالي تظهر هذه الحجرات بشكل أكثر وضوحاً، ويتم بهذه التقنية كشف التشوهات التشريحية في القلب ووظيفة الصمامات، وذلك من خلال




● شكل (٨) الضغوط الطبيعية داخل اجواف القلب.



● شكل (٩) ظليل الأوعية المغذية للعضلة القلبية أثناء عملية القسطرة.

تتبع مرور المادة الظليلة مع الدم خلال حجرات القلب والأوعية الدموية المتصلة به.

ويمكن استخدام التصوير الظليل لحساب ما يسمى نتاج القلب ـ كمية الدم التي يضخها القلب خلال الضربة أو الدقة الواحدة – وذلك من خلال معرفة حجم المادة الظليلة وتركيزها في الدم بعد وقت معين.

ولاشك أن التصوير الظليل يمكن الاستفادة منه في تصوير الشرايين المغذية للقلب المعروفه بالشرايين الإكليلية (Coronarny arteries)، وهي شرايين صغيرة تنشأ من الشريان الأبهر وتغذي عضلة القلب نفسها بالدم، ويؤدي حدوث تضيق أو انسداد في هذه الشرايين إلى نقص تروية القلب، حيث يحدث ذلك عند الكبار بسبب عدة عوامل أهمها (التدخين ـ فرط شحوم الدم)، وعليه فإن تصوير هذه الشرايين يفيد في تحديد مكان التضيق وشدته، شكل (٩)، وبالتالي تحديد الإجراء العلاجي المناسب.

أما فيما يتعلق بالإجراءات العلاجية التي يمكن إستخدام القسطرة القلبية في تطبيقها فقد تطورت في الآونة الأخيرة بشكل هام، حيث أمكن إستخدام أنواع خاصة من القساطر تحوي في نهايتها بالون قابل للتوسع، وبالتالي يمكن إجراء توسيع للصمامات المتضيقة أو الأوعية المتضيقة، شكل (١٠)، كما يمكن إجراء اغلاق لبعض الفتحات الولادية مثل الفتحة بين البطين الأيمن والأيسر



● شكل (١٠) استخدام البالون لتوسيع الصمامات أو الأوعية المتضيقة.

أو الفتحة بين الأذين الأيمن والأيسر.

## ● إختبار الجهد

إن بعض أمراض القلب قد تكون كامنة ولاتعطي أعراض إلا أثناء القيام بمجهود عضلي، ولذلك فإن إختبار الجهد (Exercise testing) يجعل المريض يقوم بجهد متزايد، ويتم مراقبة نتاج القلب وكمية الدم التي يضخها القلب تبعاً لزيادة الجهد، كما يتم إجراء تخطيط متواصل لكهربية القلب، وبذلك يمكن كشف أي تبدلات غير طبيعية تدل على إصابة قلبية كامنة، كما هو الحال في كشف حالات نقص التروية القلبية بدرجاتها الخفيفة قبل أن تتفاقم حالة المريض ويصعب علاجه.

يجري اختبار الجهد على أجهزة خاصة، كما يجب أن يتم في مراكز طبية تتوفر فيها كافة الأجهزة الضرورية للتدخل المناسب في حال حدوث إضطرابات في وظيفة القلب غير مرغوب فيها.

## ● التصوير بالرنين المغناطيسي

التصوير بالرنين المغناطيسي (Magnetic Resnance Imaging - MRI)، وسيلة مفيدة لتشخيص أمراض القلب، وفي كشف التشوهات القلبية الولادية وأمراض الصمامات والأوعية الكبيرة.

وتعطي هذه التقنيه صوراً دقيقة للقلب باستخدام أمواج مغناطيسية، ترتد هذه الأمواج بدرجات مختلفة عند إصطدامها بالأنسجة المختلفة في القلب، وبناءً عليه تتشكل الصورة على شاشة خاصة، وتقرأ النتائج تبعاً لذلك حيث أن كثافة لون أي نسيج في الصورة ترتبط بتركيز وحركة نوي الهيدروجين في خلايا ذلك النسيج، وبذلك يمكن الحصول على تمايز واضح بين الأنسجة المكونة للرئة أو القلب أو الدم داخل الأوعية.

وحديثا ظهر التصوير بالرنين المغناطيسي المستمر (MRI السينمائي) حيث أصبح من الممكن الحصول على صور بمراحل مختلفة وبشكل مستمر (ليس صور مقطعية)، (١١)، وبذلك أمكن دراسة القلب أثناء حركته وتحديد حجم الحجرات ووظيفة الصمامات.

## ● الدراسة بالنظائر المشعة

تتم الدراسة بالنظائر المشعة (Radionuclide studies) بإعطاء مادة مشعة مع متابعة حركتها في الجسم باستخدام كاميرا خاصة، وتفيد هذه الدراسة في تحديد كمية الدم التي تخرج من القلب إلى كل رئة، وكمية الدم التي تغذي عضلة القلب نفسها، وكذلك كشف حركة تجاويف القلب بشكل دقيق.



● شكل (١١) صورة بالرنين المغناطيسي MRI بمقاطع مختلفة.




# زراعة نخاع العظام

د. عبدالدايم الشحود

**مازالت طريقة زراعة نخاع العظام تعد العلاج الوحيد - إلى حد ما - لعلاج الكثير من الحالات المرضية التي وقفت العلاجات الأخرى مكتوفة الأيدي تجاهها، وتعود التجارب الأولى لزرع نخاع العظم إلى سنة ١٩٨٧م ، حيث انطلقت هذه المحاولات من ولاية كاليفورنيا الأمريكية،وبالتحديد من المركز الطبي الوطني في مدينة الأمل (Hope City) ، وتطور هذا المركز تدريجيا حتى أصبح أحد أهم ستة مراكز طبية تقوم بزرع نخاع العظم في الولايات المتحدة الامريكية ، وقد بدأت المحاولات بشكل محدود على فئات معينة من المرضى، وخاصة تلك الحالات ذات الإنذار السيء والتي فشلت فيها انواع العلاجات الأخرى ، حيث كان هؤلاء المرضى مستعدين لتحمل كل المصاعب التي يمكن أن ترافق زرع نخاع العظم لهم، وقد كان سرطان الدم المعروف حالياً بابيضاض الدم(*) أو سرطان الخلايا الليمفاوية محور الأمراض التي بدأت محاولات زرع النخاع عليها .**

وقد تطور مركز الأمل لزراعة نخاع العظم في كاليفورنيا بشكل تدريجي حيث بدأ بوحدة مكونة من ثلاثة أسرّة يشرف عليها ثلاثة أطباء وست ممرضات واتسع ليشمل تسعاً وثلاثين سريراً مجهزاً يشرف عليه عشرون طبيباً ومئة ممرضة ، وأصبح هذا المركز ينجز أكثر من (٤٠٠) عملية زرع نخاع سنوياً .

ومنذ ذلك الحين تطورت المراكز المتخصصة في زرع نخاع العظام وأخذت على عاتقها مواجهة أشرس الأمراض وأعتاها على وجه الأرض .

## نخاع العظم

نخاع العظام هو النسيج الرخو الذي يملأ تجاويف العظام في جسم الإنسان، حيث يتراوح حجمه بين ١,٦ لتر للأطفال إلى ٢,٦ – ٤ لتر للكهول، شكل (١) ، ويتكون نخاع العظام من عدة أنواع من الخلايا إضافة إلى شبكة من العروق الدموية .

يبدأ تشكل الدم في نخاع العظم خلال الثلث الأخير من حياة الجنين داخل الرحم ، ويكون النخاع مسؤولا عن إنتاج الدم بعناصره المختلفة ، ويدعى بالنخاع الأحمر والذي يملأ كل تجاويف العظم خلال الثلث الأخير من الحمل وسنوات الحياة الأولى ، وبدءاً من الطفولة يبدأ النسيج الشحمي (الدهني) تدريجيا بأن يحل محل النخاع الأحمر مشكلاً مايدعى بالنخاع الأصفر ، ويستمر ذلك حتى سنوات الكهولة ، ولكنه يقف عند مناطق معينة مثل العظام المسطحة والقصيرة كعظم القصى (وهو العظم الموجود في وسط الصدر بين الأضلاع) وعظام الصدر والترقوتين وعظام الحوض والفقرات .

ولابد من الإشارة إلى أن النخاع الأصفر يمكن أن يعود إلى نشاطه مرة ثانية في بعض الحالات المرضية والتي تتطلب إزدياد توليد الدم مثل حالات إنحلال الدم أو النزوف ، حيث أن وظيفته ملء تجاويف العظم وعند الحاجة يتحول إلى نخاع أحمر ليولد الخلايا الدموية المختلفة .

يحتوي النخاع العظمي - شكل (٢) - على شبكة من العروق الدموية تضم أنواعاً كثيرة من الخلايا الدموية المسؤولة عن إنتاج مختلف أشكال كريات الدم البيضاء والحمراء ، وقد أطلقت الأسماء على هذه الخلايا حسب نوع الملوّن الذي يمكن أن تتلون به وحسب عدد النوى في هذه الخلايا ، فهناك الخلايا الحمضية (Eosinophils) وهناك الخلايا الأساسية (Basophils) والمتعادلة (Neutrophils) ووحيدة النواة



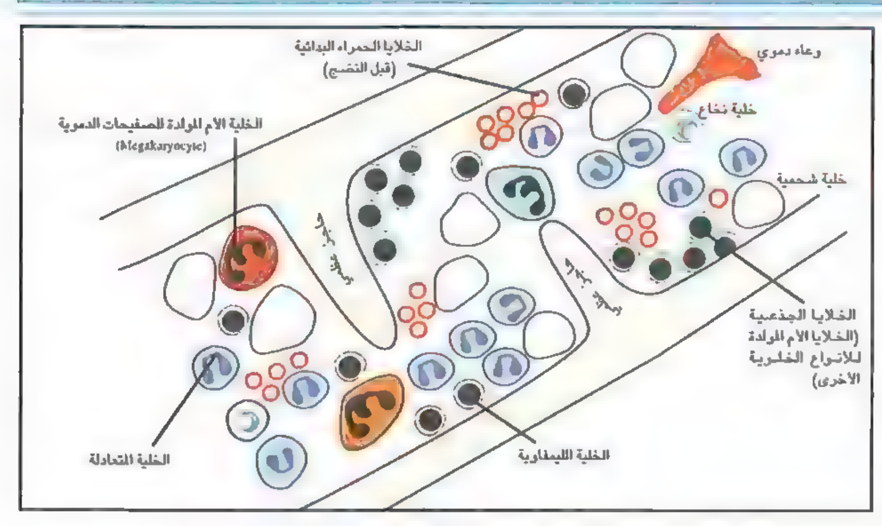

● شكل (١) مقارنة بين نخاع الكهل والطفل.

* إبيضاض الدم (Leukaemia): أو سرطان الخلية الليمفاوية وهو أهم سرطانات الدم وسمي بهذا الاسم لانه يصيب كريات الدم البيضاء وبالتحديد الخلايا الليمفاوية ، فتتصف الخلية السرطانية بكبر حجم النواة فيها وتشوهها في بعض الحالات بسبب نشاطها الزائد .

(Monocytes) وهكذا ، جدول (١)

ولابد من التذكير أن كل هذه الخلايا تنشأ من الخلية الأم الأساسية ، وهي الخلية الجذعية ، أما الكريات الحمراء فتنشأ من الخلية الجذعية في نخاع العظم وتمر ضمن سلسلة من التطور لتصل إلى الخلية الناضجة ، وهي تقوم بوظيفة نقل الأكسجين من الرئتين إلى أنسجة الجسم الأخرى، كما تقوم من جهة ثانية بنقل فضلات البدن كغاز ثاني أكسيد الكربون لطرحه عبر الرئتين.

كما ينتج نخاع العظم الصفيحات الدموية (Platelets) التي تنشأ من الخلية الجذعية مروراً بالخلايا الضخمة (Megakaryocytes) وتلعب دوراً هاماً في بدء عملية تجلط الدم، شكل (٣) .




● شكل (٢) البنية النسيجية في نخاع عظم طبيعي.

| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| --- | --- | --- | --- |
| المتعادلة متعددة النوى (Neutrophil granulocytes) | ٢,٠-٧,٥ | الأخماج : جرثومية – فطرية<br>التهابات : التهابات القولون المديدة<br>أمراض نخاع العظم : سرطان الدم النقوي المزمن ،تكاثر الكريات الحمر / إحمرار الدم /<br>حالات طبيعية : الحمل ،الجهد والنشاط الزائد | – الاخماج : فيروسية<br>جرثومية: سالمونيلا<br>طفيليات : ملاريا<br>– أدوية : مثل الكلورامفنكول<br>– تناول الكحول<br>– أسباب خلقية<br>مرض كوستمان نقص المعتدلات الخلقي |
| الحمضية (Eosinophil granulocytes) | ٠,٠٤-٠,٤٠ | – أمراض الحساسية: ربو، أكزيما<br>– أمراض جلدية<br>– أدوية : أملاح الذهب لعلاج بعض الأمراض مثل التهابات المفاصل المديدة.<br>أخماج فيروسية ، طفيليات<br>– أمراض خبيثة : لمفومات | – الأخماج الحادة بشكل عام:<br>– أدوية : كورتيزون |
| الأساسية (Basophil granulocytes) | ٠,٠١-٠,١ | – حالات الحساسية الشديدة<br>– التهابات القولون المديدة .<br>– نقص الحديد في الدم<br>– أمراض نخاع العظم :<br>– احمرار الدم<br>– سرطان الخلية النقوية المزمن | – زيادة نشاط الغدة الدرقية |
| الوحيدة (monocytes) | ٠,٢-٠,٨ | – الاخماج: التدرن<br>– التهابات القولون المديدة<br>– الامراض الخبيثة | |
| الليمفاوية (Lymphocytes) | ١,٥-٤,٠ | تزداد الخلايا اللمفاوية في :<br>– الاخماج الفيروسية<br>الجرثومية: السعال الديكي (مرض الشاهوق)<br>أمراض تكاثر الخلية اللمفاوية:<br>– اللمفومات<br>– سرطان الدم اللمفاوي<br>– بعد استئصال الطحال | – قصور الكلية<br>– أدوية الكورتيزون<br>ـ أدوية السرطانات<br>– بعض حالات اللمفوما: (الدرجات الشديدة) |

● جدول (١) أشكال الكريات الدموية البيضاء وتبدلاتها في بعض الحالات المرضية.

## زرع نخاع العظم

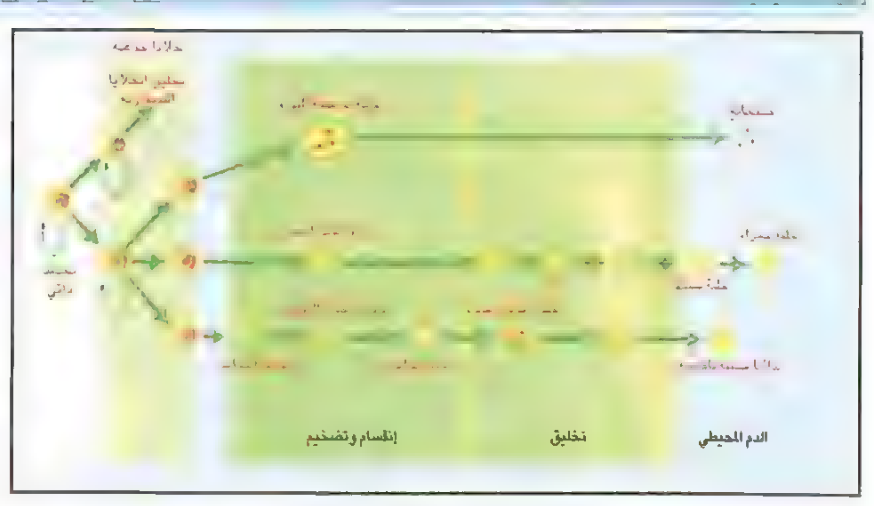
لابد لفهم تقنية زرع نخاع العظم أن نعرف أن البذرة الأولى التي يتم غرسها هي الخلية الجذعية (Stem cell) أو الخلية الأساسية ، وهي الخلية الأم التي تنشأ عنها كل أنواع الخلايا الدموية الأخرى ضمن نظام متناسق ، ويعتمد الزرع على الحصول على هذه الخلية بأعداد كبيرة ثم إعادة حقنها إلى المريض وفق نظام معين ـ يتم التطرق اليه لاحقاً ـ ومتابعة نمو وتطور هذه الخلايا ضمن الجسم المضيف حتى تقوم بعملها على أكمل وجه .

وتوجد الخلية الأم في عدة مواضع :

١ـ نخاع العظم، ويعد المكان الرئيسي لتواجد هذه الخلية .

٢ـ دم الحبل السري (umblical cord) عند المولود بعد ربطه (بعد الولادة) حيث لوحظ أن الحبل السري مخزن لابأس به للخلايا الدموية الأم ، ولكن الحجم الضئيل يقف عائقاً في استخدام هذه الحالات على نطاق واسع ، اللهم إلا في بعض الحالات الخاصة كما في زرع النخاع عند الأطفال .

٣ـ الدم المحيطي (Circulation whole blood)، وهو الدم الموجود في العروق الدموية للأم، وتوجد فيه أعداد قليلة من الخلايا الدموية الأم في الدم المحيطي عند الإنسان ، ولذلك يمكن الإستفادة من هذا المصدر عن طريق




● شكل (٣) مراحل تكون كريات الدم.

تفعيل هذه الخلايا عند المتبرع قبل استخدامها ، وذلك بإعطائه عدة حقن لمنشطات هذه الخلايا وتدعى (Filgrastim) وتساعد هذه المادة على نمو وتكاثر الخلايا الجذعية . ويتم استحصال الخلايا من الدم بفاصل ١-٣ أيام حسب حاجة المريض .

## ● عينة نخاع العظم

تختلف مناطق الحصول على نخاع العظم حسب العمر ، فعند الأطفال دون عمر ثلاثة أشهر يتم الحصول على نخاع من عظم الساق ، وبالتحديد من المنطقة المتبارزة منه تحت الركبة مباشرة .

أما بعد عمر ثلاثة أشهر حيث يختفي النخاع الأحمر تدريجيا من العظام الطويلة ليتركز في العظام المسطحة عند الكهول، فيمكن الحصول على العينة من الجزء الخلفي من عظم الحرقفة (الورك) ، كما يمكن استخدام عظم القص (أحد عظام الصدر) لهذا الغرض، فيتم تنظيف الجلد بشكل جيد ، ثم تخديره في المنطقة المطلوبة (وقد يجري التخدير العام في بعض الحالات) ، وبعدها يتم إدخال الإبرة الخاصة بحركة لولبية وثابتة وبدون ضغط شديد باتجاه سطح العظم ، وعند وصول الإبرة إلى النخاع العظم يشعر الشخص الذي يقوم بهذا الإجراء بزوال المقاومة ، حيث يتم سحب عينة النخاع باستخدام حقنة (syringe) .

## ● طريقة حفظ النخاع وزراعته

يتم الحصول على ٢٠٠ مل من نخاع العظم أو ٥٠٠مل من الدم ، تؤخذ العينة ويضاف لها بعض المواد التي تقوم بقتل الكريات الحمراء الموجودة في العينة ، ثم توضع في جهاز طرد مركزي (Centrifuge) ( جهاز يدور بسرعات كبيرة لفصل الكريات الدموية عن المصل أو السائل الدموي في مثالنا هذا ) .

تؤخذ العينة الغنية بالخلايا الأم المولدة للدم وتحفظ مجمدة ريثما يعاد زرعها إلى المريض ،ويتم زرع هذه الخلايا عن طريق حقنها عبر وريد المريض ، حيث تبدأ هذه الخلايا بالنمو والتكاثر والتحول إلى الأشكال المختلفة لكريات الدم البيضاء والحمراء .

ولابد لنجاح عملية زرع نخاع العظم من تحضير جيد للمريض حيث لابد قبل الزراعة من قتل خلايا المريض السرطانية عن طريق استخدام المعالجات الكيميائية مثل استخدام أدوية (Cytoxan) و (Prdnisolone vincristin) (Methotrexate) (Cyclophosphamide) ، ، وتقوم هذه الأدوية بإيقاف نمو وقتل الخلايا السرطانية . ومن طرق قتل الخلايا السرطانية كذلك تعريض عظام المريض لجرعات من الأشعة التي تساعد على قتل الخلايا السرطانية.

وخلال عملية قتل الخلايا السرطانية يتم تنويم المريض في المستشفى ووضعه في جناح خاص لهذا الإجراء بحيث يعزل المريض بشكل شبه كامل عن المحيط الخارجي ، وتعتمد أشد وسائل النظافة والتعقيم صرامة كيلا يصاب المريض بالأخماج (infections) ، حيث تكون مناعته في هذه الفترة في أدنى درجاتها ، بل قد تكون معدومة ، ولذلك فإن هذه الفترة تعد مهمة جداً لنجاح الزراعة من جهة والمحافظة على حياة المريض من جهة أخرى ، كما يمكن في بعض الحالات استخدام المضادات الحيوية كشكل وقائي للحيلولة دون حدوث خمج قد يكون مميتاً ، فالمريض في هذه الفترة يشبه مناعياً مريض نقص المناعة المكتسب (الإيدز) ، حيث تعد الحالة التي يعيشها المريض قبل الزراعة بأنها فترة هجوع المرض وتوقف فعالية ونشاط الخلايا الورمية إلى حد معين يسمح بالحصول على أقصى درجات نجاح الزراعة .

## ● طرق زرع النخاع

لزرع النخاع طرق متعددة منها مايلي :

- زرع نخاع العظم الذاتي (Autologus)، ويقصد به زرع نخاع العظم من المريض ذاته ، ويتم ذلك بسحب نخاع العظم من المريض قبل عملية الزرع وحفظه مجمداً ريثما يعاد زرعه بعد تحضير المريض بالمعالجة الكيميائية والشعاعية .
- زرع نخاع العظم المتوافق (Syngenic) ، ويتم فيه استخدام التوائم كمتبرعين .
- زرع النخاع المتغاير (Allogenic) ، ويؤخذ النخاع من الأشقاء أو أشخاص غرباء عن المريض، وهو أكثر الأنواع استخداماً نظراً لتوفره .

# استطبابات زرع نخاع العظم

هناك مجموعة كبيرة من الأمراض التي يمكن أن يستفاد منها عند زرع نخاع العظم، وتأتي السرطانات - تكاثر متزايد لنوع معين من الخلايا دون نظام - في قائمة الأمراض التي يمكن علاجها بهذه الطريقة ، وفيما يلي قائمة بهذه الأمراض :

## ● الأمراض السرطانية

من الأمراض السرطانية التي يمكن استخدام زراعة نخاع العظام مايلي :-

١- سرطان الخلية اللمفاوية الحاد (Acute lymphoblastic Leukaemia)

٢- سرطان الخلية النقوية الحاد أو المزمن (Acute or chronic myloblastic Leukaemia)

٣- سرطان الخلية الليمفاوية لـ هودجكين (Hodgkin's disease) : وهو أحد أنواع سرطانات الخلية الليمفاوية التي تدعى خلية ريد ستنبرغ، ومن مظاهره تورم في العقد الليمفاوية في الجسم مع تضخم في الطحال .

٤- سرطان العظام (أيونغ) (Ewings Tumour) : وهو شكل من سرطانات العظم يحدث في نهاية الطفولة والمراهقة .

٥ـ سرطان خلايا العرف العصبي (Neuroblastoma) : وهو ورم خبيث يصيب نوعا معيناً من الخلايا العصبية الموجودة في الغدة فوق الكلية (غدة الكظر) والخلايا العصبية بجوار العمود الفقري ويحدث عند الأطفال دون ١٥ سنة من العمر .

٦ـ ورم ويلمز : وهو سرطان يصيب الكلية عند الأطفال، ويمكن أن ينتقل إلى نخاع العظم .

● **أمراض أخرى غير سرطانية**

من الأمراض غير السرطانية التي تستخدم فيها زراعة نخاع العظام ما يلي:ـ

* فشل نخاع العظم في الإنتاج، حيث أن هناك بعض الأمراض يمكن أن تصيب نخاع العظم وتجعله يقف عن إنتاج كريات الدم بأشكالها المختلفة ، ومنها:

١ـ فقر الدم اللامصنع (aplastic anaemia) ، وينتشر بسبب الادوية كالكلورا مفينكول أو المعالجة بالأشعة .

٢ـ تصخر العظم (Osteopetrosis) : حيث يضيق نخاع العظم تدريجيا حتى يغلق ويتوقف عن النشاط ، ليحل محله نسيج عظمي يبدو على صور الأشعة وكأنه الصخر (أبيض اللون ) .

٣ـ أنيميا البحر الأبيض المتوسط ب (B-Thalassemia) : وهو أهم أمراض الدم الإنحلالية التي يعجز فيها نخاع العظم عن إنتاج كريات حمر طبيعية فتنحل بسرعة ويحتاج المريض إلى نقل الدم المتكرر .

٤ـ فقر الدم اللامصنع لـ فانكوني (Fanconi's aplastic anaemia) : وهو مرض وراثي دموي من علاماته نقص في تكوين النخاع للكريات الدموية بأشكالها المختلفة ، كما يترافق مع حدوث تشوهات عظمية وقلبية وكلوية .

٥ـ فقر الدم اللامصنع : (بلاكفان دياموند) وتحدث هذه الإصابة النادرة في الطفولة الباكرة عادة وتتميز بنقص الخلايا الأم للكريات الدموية الحمراء في نخاع العظم، والذي يكون فيما عدا ذلك سليما.

٦ـ البيلة الخضابية الانتيابية الليلية : وتحدث بسبب أن نخاع العظام ينتج كريات دم حمراء غير طبيعية تنحل بسرعة ، وذلك في حالات انخفاض نسبة الأكسجين في الدم ، كما يحدث في حالة النوم .

٧ـ أمراض نقص المناعة، وهي مجموعة من الأمراض تتدهور فيها مناعة الجسم فيصاب ببعض الأخماج الهضمية والتنفسية ، ومنها :

ـ نقص بعض إنزيمات الكريات البيضاء ، مثل نقص إنزيم الأدينوزين دي أميناز ـ إنزيم هام في كريات الدم البيضاء ـ نتيجة تدهور وظيفة غدة البنكرياس والصفيحات الدموية والتهاب الجلد الشحمي ، كما في مرض ويسكوت الدريش (Wiskot Aldrich Syndrome) .

ـ إضطراب تصبغ الجلد (نقص في لون الجلد الطبيعي)، كما في مرض شيدياق هيكاشي .

ـ المرض الحبيبي المزمن، والذي تضعف فيه المناعة نظراً لعدم قدرة كريات الدم البيضاء على إنتاج شوارد الأكسجين (Oxygen Radicols) ، مما يؤدي إلى زيادة قدرة بعض أنواع الجراثيم على الفتك بالمريض ، مثل العنقوديات المذهبة ، ومعظم الجراثيم المعوية ، إضافة إلى بعض أنواع الفطريات المرضة ، مثل فطريات الكانديد البيضاء (Candida albicans)

٨ ـ الأمراض الاستقلابية : وهي أمراض غير دموية إلى حد ما إلا أنها يمكن أن تستفيد من زرع نخاع العظم، ومنها :

ـ أمراض عديدات السكاريد المخاطية ـ (هرلر) (mucopoly sachridosis-Hurler's syndrome) : وتتميز هذه الأمراض بارتفاع نسبة المواد السكرية المخاطية في الجسم واختزانها في الكبد مؤدية إلى مظهر خشن عند المريض وتضخم في الكبد .

ـ داء غوشر : وهو مرض استقلابي يضطرب فيه استقلاب المواد الدسمة .

ـ حثل المادة البيضاء متغايرة الصباغ (Demylinating multiple sclerosis): وهو مرض عصبي تصاب فيه المادة البيضاء في الدماغ (المركزية في المخ والمحيطية في النخاع الشوكي) ويحدث اضطرابات في المشيمة ثم يتدهور الذكاء وتحدث الاختلاجات .

## مشاكل عملية زرع النخاع

يمكن فهم المشاكل الطبية الناجمة عن زرع نخاع العظم إذا علمنا أن المريض يكون ناقص المناعة أثناء عملية الزراعة ، حيث يتعرض للمعالجة بالأدوية الكيميائية والأشعة ، فيتم تدمير معظم الخلايا المناعية والدفاعية في جسمه، ولذلك يكون مستعداً لكثير من الأخماج غير العادية والتي تذكرنا بمرضى نقص المناعة المكتسب (الإيدز) ، وتكون هذه الأخماج خطيرة في معظم الأحيان وقد تكون مميتة ، وتدعى هذه الأخماج بالانتهازية ، ونذكر منها على سبيل المثال ، إصابة الرئتين بالمتكيس الرئوي الكاريني (Pneumocystis corini) (يندر أن يصيب ذوي المناعة السليمة) ، وقد تكون الفيروسات خطيرة كما هو الحال في فيروس إيبشتاين بار (Epstein-Bar Virus) والحلا البسيط (Herpes simplex) أو الفيروس المضخم للخلايا (CMV) وغيرها ، حيث تسبب أذية شديدة ، وقد تم التخفيف من هذه المشاكل بإعطاء المريض الأدوية الوقائية المناسبة كما في استخدام



● ندوب في الجلد بسبب مرض أنيميا البحر الأبيض المتوسط.

الاسيكلوفير (acyclovir) للوقاية من الحلأ البسيط، والترى ميتوبريم - سلفا ميثوكسازول (Trimethoprin-sulpha methoxasole) للوقاية من المتكيس الرئوي. كما تفيد الجلوبيولينات المناعية في الوقاية من المرض بشكل عام.

ومن المشاكل الطبية الأخرى - انسداد الوريد الكبدي، (Hepatic vein obstruction) ويظهر في ٢٠-٤٠٪ من حالات الزرع الذاتي وينتج عنه ازدياد الوزن المفاجيء وألم البطن.

- النزف الرئوي وتدهور وظيفة الرئتين، ويمكن أن يحدث بسبب حدوث الإلتهاب الرئوي، ومن مظاهره حدوث ضيق التنفس المفاجيء وإرتفاع درجة حرارة الجسم ونقص الاكسجين.

- إعتلال عضلة القلب (Cardiomyopathy)، ويمكن أن يحدث في ٥-١٠٪ من الحالات التي يتم فيها استخدام دواء السيكلوفوسفاميد بجرعات كبيرة، حيث يحدث تنخر في عضلة القلب، وقد تحدث الوفاة.

- إعتلال الكليتين (Nephropathy)، وقد تحدث بسبب الأدوية المستخدمة في العلاج، أو بسبب إنحلال الخلايا السرطانية وطرحها عن طريق الانابيب البولية، حيث تنسد هذه الأنابيب ويحدث الوهط الكلوي.

- النخر غير الوعائي للعظام (avascular necrosis)، وتصاب فيه العظام التالية بالترتيب، الورك ثم الركبة، ثم الكاحل، ثم الكتف.

- إضطراب بعض وظائف الجسم، مثل اضطراب وظيفة الغدة الدرقية أو وظيفة الغدد الجنسية لدى الجنسين.

- داء الطعم (Graft Versus Host Disease - GVHD) ويتمثل هذا المرض بحدوث إعتلال خلايا المريض من قبل الخلايا الليمفاوية التائية للمتبرع (T-Lymphocytes) وخاصة أن المريض يكون ضعيف المناعة بعد تلقيه العلاج الكيميائي أو جرعات الأشعة القاتلة للخلايا الورمية لديه (neoplastic cells)، ويتظاهر هذا المرض بحدوث أضرار في الجلد والكبد وجهاز الهضم، وتتعلق شدة المرض عكساً مع التوافق النسيجي بين خلايا المتبرع والمريض، حيث تزداد نسبة حدوث المرض كلما زاد التنافر بين خلايا المتبرع والمريض.

ويحدث المرض عادة خلال ثلاثة أشهر من عملية الزرع، ويتطور تقريباً عند نصف المرضى الذين حقنوا نخاعاً مغايراً لنخاعهم، ويمكن التخفيف من هذا الإختلاط باستخدام زرع النخاع الذاتي (المستخلص من المريض ذاته)، غير أن الزرع الذاتي يمكن أن يحمل بعض الإختلاط على رأسها عودة الورم من جديد، حيث أن خلايا المريض المستخلصة من نخاعه مصابة أصلا بالسرطان، ويمكن أن ينكس من جديد بإعادة الزرع، وقد تم التخفيف من هذا الإختلاط بالقضاء على الخلايا السرطانية في عينة المريض أو المتبرع باستخدام خلايا خاصة تدعى الخلايا الجذعية (CD 34).



● شكل (٤) مرض رفض الطعم المزروع (GVHD).

- سرطانات جديدة، وذلك بسبب الأدوية المستخدمة في علاج السرطان التي يمكن أن تكون سبباً في حدوث سرطانات جديدة تختلف كلياً عن السرطان الاصلي.

## الخلاصة

إن عملية زرع نخاع العظم تجري حاليا في حالة هجوع المرض، وقد انخفضت نسبة الوفيات الناجمة عن الأخماج، ويبدو أن نسبة الشفاء تتراوح بين ٤٠-٦٠٪.

ويقاس نجاح زرع النخاع العظمي بسنوات بقاء المريض حياً بعد الزرع، وهي في ازدياد مستمر مع تطور عجلة العلم والتقدم.

## تقنيات جديدة

لابد من الإشارة إلى آخر ماتوصل إليه العلم والطب في مجال زراعة نخاع العظم، حيث توصل أحد المراكز الطبية المتخصصة في علاج الأورام - مركز أندرسون لعلاج الأورام - لمعالجة مرضى السرطان بزرع نخاع العظم دون تنويم المريض في المستشفى.

وقد تمت الدراسة على مرضى مصابين بالسرطان باتباع منهج محدد يمتد لخمسة أشهر وذلك كما يلي:

- في الشهر الأول يتم استخلاص كمية كافية من الخلايا الدموية الأم (الخلايا الجذعية المشكلة للدم) تزرع لاحقاً.

- يعطى المرضى أربعة أشواط علاجية من الأدوية الكيميائية يتم اثناءها تنويم المرضى في المستشفى لمدة ٢-٣ أيام، ثم يتم تخريجهم إلى المنزل ليراجعو في اليوم التالي لتلقي الخلايا الجذعية كمرضى خارجيين، ثم يراجع هؤلا المرضى المستشفى عدة مرات أسبوعيا لإجراء بعض التحاليل على دمهم وإعطاء المضادات الحيوية أو الجلو بيولينات المناعية عند اللزوم في حال حدوث نقص شديد في كريات الدم البيضاء المسؤولة عن الدفاع عن الجسم ضد الجراثيم والميكروبات.

وقد استخدمت عدة طرق لإنضاج الخلايا الجذعية الأم عن طريق استخدام بعض المنشطات الخلوية، مثل عامل نمو الخلايا المحببة (Granulocyte - colony Stimulating Factor - GCSF) أو عامل نمو الخلايا البالعة: (Granulo-Macrophage)

وقد خففت هذه الطريقة من التاثيرات الجانبية المرافقة لزرع نخاع العظم، وأثبتت نجاحها في بعض الحالات.

ويبقى زرع نخاع العظم عالماً قائماً لوحده، ومازال العلم يكتشف يوماً بعد يوم أسراره وخفاياه.



# كتب صدرت حديثاً

## التعايش مع أمراض القلب

قام بتأليف هذا الكتاب باللغة الإنجليزية باتسي ويستكون، وترجمه إلى اللغة العربية الدكتور راضي بن سعد السرور الأستاذ المشارك بقسم المناهج وطرق التدريس في كلية التربية بجامعة الملك سعود. وبالرغم أن المترجم لايمت إلى الطب بصلة إلا أنه كان مدفوعاً بشدة إلى ترجمته، إذ أنه من المصابين بمرض إنسداد الشرايين والذي أودى بحياة إثنين من أشقائه، ولديه شقيق آخر أجريت له عملية جراحية في القلب.

تم نشر الطبعة الاولى من الكتاب في ديسمبر ١٩٩٩م عن مكتبة العبيكان، وتبلغ عدد صفحاته ٣٠٤صفحة من القطع المتوسط، تناول المترجم من خلالها مواضيع الكتاب حيث بلغت فصوله إثنى عشر فصلاً إضافة إلى مدخل لمرض القلب وملحقين عن المرض وآثار الوصفات الدوائية عليه.

جاءت فصول الكتاب ـ بالترتيب ـ كما يلي:ـ تفهم مرض القلب، إكتشاف إصابتك بمرض القلب، ما بعد التوعية القلبية، المعالجات الطبية لمرضى القلب، التعامل مع العملية الجراحية والإجراءات الأخرى، النظر إلى أسلوبك الحياتي، التمارين والنظام الغذائي، الإنفعالات والعلاقات الجنسية، النساء وأمراض القلب، المعالجات التكميلية، الإنسجام في حياتك، مواصلة حياتك.

## الفيزياء الحياتية الإشعاعية

صدر هذا الكتاب عام ١٩٩٩م عن دار أسامة للنشر والتوزيع بالأردن، وهو من تأليف الدكتور معن صفاء العارف، وتبلغ عدد صفحاته ٢٣٢صفحة من القطع المتوسط.

يتناول الكاتب موضوع الكتاب من خلال ستة فصول هي بالترتيب:ـ مبادىء الفيزياء الذرية والنووية، أساسيات الإشعاعات المؤينة، إنتقال الطاقة من الإشعاع إلى المادة، التأثير الخلوي للإشعاع، الحساسية الإشعاعية للخلايا، التأثيرات البيولوجية للإشعاع.

إضافة لذلك زُوِّد الكتاب بالأشكال، والرسومات، والمعادلات والجداول المساعدة في شرح مواده المختلفة.



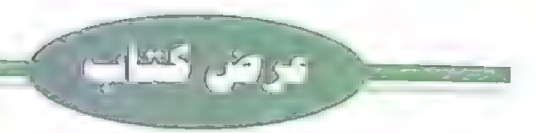

## هندسة السيطرة على المياه (الفيضانات)

قام بتأليف هذا الكتاب المهندس ثعبان كاظم خضير، وهو من إصدارات دار الشروق للنشر والتوزيع بالأردن لعام ١٩٩٨م.

جاء الكتاب في ٢٧٢ صفحة من القطع المتوسط، ويحتوي على سبعة فصول تتناول بالترتيب:

المدخل، الدراسات والتحريات، أعمال السيطرة في مناطق التغذية، السدود والخزانات الكبيرة، السداد الترابية، تحسين مجرى الأنهار، أعمال السيطرة في موسم الفيضان.

تم تزويد الكتاب بالكثير من المعادلات والأشكال التوضيحية التي تساعد في شرح ما جاء في بعض فصوله.




# خلق الإنسان بين الطب والقرآن

***يعد كتاب خلق الإنسان بين الطب والقرآن لمؤلفه الدكتور محمد علي البار من أكثر الكتب تداولاً. فمنذ صدور الطبعة الأولى عام ١٤٠٠هـ تتالت صدور طبعاته لتصل إلى إحدى عشر طبعة، وقد صدرت هذه الطبعة عام ١٤٢٠هـ-١٩٩٩م في ٥٦٠ صفحة من القطع المتوسط، ويدل توالي إصدار هذا الكتاب طيلة العشرين عاماً الماضية على تزايد أهميته. ويستعرض الكاتب مراحل خلق الإنسان من خلال علمه الغزير كطبيب ويقارنها مع ما ورد في الكتاب والسنة قبل أكثر من ١٤٠٠ عام، فيكشف لنا التطابق المذهل لما توصل إليه العلماء من معرفة -بفضل تطور أجهزة الكشف الدقيقة من مجاهر وأجهزة تصوير وحواسيب، وكذلك ما تراكم من تقنيات وعلوم- لخلق الإنسان مع ما جاء في الكتاب والسنة.***

يقدم الكاتب من خلال فصول الكتاب الخمسة والثلاثون -والمزودة بالصور والأشكال التوضيحية- الحجة تلو الأخرى للإعجاز القرآني الخاص بخلق الإنسان مشيراً إلى أن هناك الكثير من الحقائق التي عجز العلم الحديث عن سبر غورها، مدللاً على أن الإنسان ﴿ وَمَا أُوتِيتُم مِّنَ الْعِلْمِ إِلاَّ قَلِيلاً ﴾ [الإسراء: ٨٥]. رغم ما وصل اليه من تقدم علمي مذهل، وفي هذا دعوة للعلماء إلى تدبر آياته والإيمان بهذا الكتاب المنزل على خاتم أنبيائه خاصة بعد إعجازه وسبقه العلمي الذي مضت عليه قرون، فكيف للرسول الأمي أن يكشف عن حقائق علمية دون أن تكون له أجهزة وتقنيات اليوم، لولا أن الذي أنزله هو الخالق سبحانه وتعالى القادر والمنزه عن الشريك، والذي قال عن علمه ﴿قُل لَّوْ كَانَ الْبَحْرُ مِدَادًا لِّكَلِمَاتِ رَبِّي لَنَفِدَ الْبَحْرُ قَبْلَ أَن تَنفَدَ كَلِمَاتُ رَبِّي وَلَوْ جِئْنَا بِمِثْلِهِ مَدَدًا﴾ [الكهف: ١٠٩].

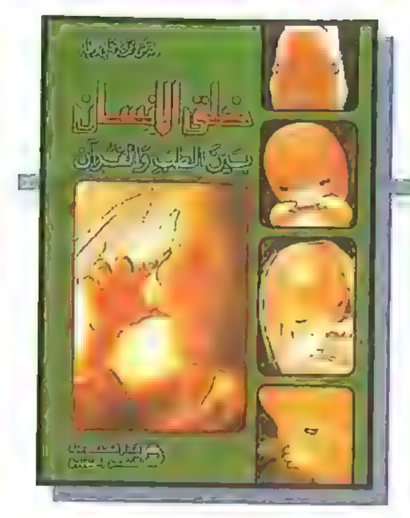
يبدأ الكتاب بمقدمة تمهيدية تتناول التناسل والغرض منه، وهو حسب ما جاء في القرآن لتكريم الإنسان واستخلافه في الأرض، وذلك بجعل نظام بقائه مرتبطاً بالتزاوج والتناسل، كما تشير المقدمة إلى حكم الزوجية وإختلاف الجنسين باختلاف عوامل الوراثة، ومشيراً كذلك إلى أهمية دراسة الجهاز التناسلي للذكر والأنثى على ضوء الكتاب والسنة، ومقارنة ذلك ما وصل إلينا من معرفة طبية.

يتناول **الفصل الاول** الجهاز التناسلي للذكر موضحاً أن هذا الجهاز يتكون من الخصية، والبربخ، والحويصلة المنوية، والبروستاتة، والقضيب، كما يوضح اهمية الختان والحكمة منه حسب ما جاء في الكتاب والسنة من صحة ونظافة تحول دون ظهور الأمراض.

وفي **الفصل الثاني** يعدد الكتاب مكونات الجهاز التناسلي الباطنة للمرأة، المبيضان، والرحم، وقناتا الرحم، والمهبل، ذاكراً خصائص كل جزء من الجهاز، ومبيناً في نفس الوقت ما جاء في القرآن والسنة من وصف ومعاني لتلك الاجزاء مثل أن رحم المرأة هو المهد و الفراش للنطفة الإنسانية قال تعالى ﴿ وَنُقِرُّ فِي الأَرْحَامِ مَا نَشَاءُ إِلَىٰ أَجَلٍ مُّسَمًّى ﴾ [الحج: ٥]. وهو كذلك صلة القربى ﴿ وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي تَسَاءَلُونَ بِهِ وَالأَرْحَامَ ﴾ [النساء: ١]، وقول الرسول صلى الله عليه وسلم «إن الرحمة لاتنزل على قاطع رحم». كذلك تناول هذا الفصل الخصائص التشريحية للرحم التي تجعله مكاناً صالحاً وأماناً لتنشئة الجنين حتى خروجه إلى الدنيا.

يشرح الكتاب في **الفصل الثالث** مرحلة البلوغ والحكمة منه وعلاماته عند الذكر والأنثى بسبب التغيرات الفيزيولجية، مقارناً ذلك بما ورد من الأحاديث النبويه وما يترتب على البلوغ من أحكام.

وفي **الفصل الرابع** يستعرض الكتاب كيف أن الله تولى الجنين برعايته وهو لا يزال نطفة بأن حماه من كل ضرر يصيبه وهيأ له بيئه تحفظه تتغير حسب مراحل نموه، مستشهداً بقوله تعالى ﴿ وَلَقَدْ خَلَقْنَا الإِنسَانَ مِن سُلالَةٍ مِّن طِينٍ ﴿١٢﴾ ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴾ [المؤمنون: ١٢، ١٣].




فالرحم يحميه الحوض، والاربطة والصفاقات تمسكه، ولكن تسمح له بالحركة والنمو ليتضاعف حجمه مع نمو الطفل ليصل إلى ثلاثة آلاف ضعفه عند نهاية الحمل، وذلك من مليمترين إلى سته آلاف مليمتر، وقد ذكر الكاتب أن حوض المرأة أوسع وأقصر من حوض الرجل ليؤدي الوظيفه المناطة به، فضلاً على أن الحوض يحمي الرحم من أي اصابات خارجية مثل الكدمات والكسور وغيرها، إضافة إلى أن الحوض عند المرأة له أربعة مفاصل تمكنه من أن يتحرك ويتسع ليسع الجنين، بينما حوض الرجل لا يكاد يتزحزح، كذلك أشار الكاتب إلى أهمية هرمون البرجسترون في تقلصات عضلات الرحم واستقرارها أثناء فترة الحمل حماية للجنين من السقوط إلى الخارج حتى تنقضي فترة الحمل ﴿أَلَمْ نَخْلُقكُّم مِّن مَّاءٍ مَّهِينٍ ﴿٢٠﴾ فَجَعَلْنَاهُ فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿٢١﴾ إِلَىٰ قَدَرٍ مَّعْلُومٍ ﴿٢٢﴾ فَقَدَرْنَا فَنِعْمَ الْقَادِرُونَ﴾ [المرسلات: ٢٠-٢٣].

يستعرض **الفصل الخامس** ما يحدث للرحم من تغيرات سريعة أثناء الحمل ذاكراً أن هذا النمط من النمو أسرع من أخطر أنواع السرطانات، كذلك أشار الكاتب في هذا الفصل أن حجم رحم الطفلة يختلف عن حجم رحم المرأة البالغ، حيث أن المرأة البالغة لها رحم سميك ومكون من ثلاث طبقات، فضلاً أن حجمه أكبر ليتوافق مع المسؤوليه الملقاة على عاتقه من حفظ الجنين، إضافة إلى ذلك فإن رحم الأنثى البالغة يمر بدورة شهرية يستجيب فيها للتغيرات الهرمونية فيزيد وتقوى عضلاته بزيادة هرمون الإستروجين إستعداداً لإستقبال الحيوان المنوي، ذاكراً أن هذا الهرمون يحفز الرغبة الجنسية عند المرأة ويجذبها إلى الرجل. وفي المرحلة الثانية يبدأ هرمون الحمل -البرجسترون- بإفراز البويضة لإستقبالها وإستقرارها في الرحم للتلقيح، وخلال تلك الفترة فإن عضلات الرحم تتباطأ في الحركة

لكي لاتخرج البويضة. ويواصل الكاتب شرحه لدورة الرحم أثناء الحمل مشيراً إلى التغيرات المتسارعة التي تحدث للرحم، فسبحان الله القائل ﴿اللَّهُ يَعْلَمُ مَا تَحْمِلُ كُلُّ أُنثَىٰ وَمَا تَغِيضُ الْأَرْحَامُ وَمَا تَزْدَادُ وَكُلُّ شَيْءٍ عِندَهُ بِمِقْدَارٍ﴾ [الرعد:٨].

يتناول **الفصل السادس** المحيض بين الطب والفقه، مشيراً إلى التطابق العجيب بين ماذكر في الكتاب والسنة قبل أربعة عشر قرناً وما توصل إليه الطب الحديث، فيقول تعالى ﴿وَيَسْأَلُونَكَ عَنِ الْمَحِيضِ قُلْ هُوَ أَذًى فَاعْتَزِلُوا النِّسَاءَ فِي الْمَحِيضِ﴾ [البقرة: ٢٢٢]، ويقول الرسول الكريم **«هذا شيء كتبه الله على بنات آدم»**. ويستعرض هذا الفصل أسماء الحيض مثل السيلان والمحيض والطمث والضحك ﴿وَامْرَأَتُهُ قَائِمَةٌ فَضَحِكَتْ فَبَشَّرْنَاهَا بِإِسْحَاقَ وَمِن وَرَاءِ إِسْحَاقَ يَعْقُوبَ﴾ [هود: ٧١]، أي حاضت، والاعصار والقروء، ويسترسل الفصل في تعريف وصفات الحيض عند الفقهاء، وأسبابه من وجهة النظر الطبية، والأذى في الحيض مثل تكاثر الميكروبات في الرحم والمهبل، والإلتهابات، والصداع، وإنخفاض درجة الحرارة، وقلة الرغبة الجنسية عند المرأة، وغيرها مما يؤكد على الحكمة من إعتزال النساء عند المحيض حفظاً لصحة الرجل والمرأة.

يستعرض **الفصل السابع** النطفة – النطفة المذكرة والمؤنثة والأمشاج – في الكتاب والسنه مقارنة بما جاء في الطب، فقد ذكر سبحانه وتعالى النطفة في إثني عشر موضعاً منها ﴿هُوَ الَّذِي خَلَقَكُم مِّن تُرَابٍ ثُمَّ مِن نُّطْفَةٍ ثُمَّ مِنْ عَلَقَةٍ﴾ [غافر: ٦٧]، ﴿وَأَنَّهُ خَلَقَ الزَّوْجَيْنِ الذَّكَرَ وَالْأُنثَىٰ (٤٥) مِن نُّطْفَةٍ إِذَا تُمْنَىٰ﴾ [النجم: ٤٥، ٤٦]، ﴿فَلْيَنظُرِ الْإِنسَانُ مِمَّ خُلِقَ (٥) خُلِقَ مِن مَّاءٍ دَافِقٍ (٦) يَخْرُجُ مِن بَيْنِ الصُّلْبِ وَالتَّرَائِبِ﴾ [الطارق: ٥–٧]، حيث تشير الآيات الاخيرة إلى تدفق الماء بسبب تقلصات جدار الحويصلة المنوية والقناة القاذفة للمني مع تقلصات عضلات العجان موكداً على تطابق الحقيقة العلمية مع الحقيقة القرآنية.

يتناول **الفصل الثامن** أسرار الخلية والنطفة، متناولاً الحقائق العلمية مقارنة بما جاء في الكتاب والسنة من حيث التماثل بين الذكر والأنثى، وتحديد الذكورة والانوثة، والشبه وعلاقته بالصبغيات، مستشهداً بعدد من الآيات مثل ﴿خَلَقَكُم مِّن نَّفْسٍ وَاحِدَةٍ ثُمَّ جَعَلَ مِنْهَا زَوْجَهَا﴾ [الزمر: ٦]، ﴿وَاللَّهُ خَلَقَكُم مِّن تُرَابٍ ثُمَّ مِن نُّطْفَةٍ ثُمَّ جَعَلَكُمْ أَزْوَاجًا﴾ [فاطر: ١١]، وأقوال المصطفى صلوات الله عليه مثل **«إن الله قد أخذ ذرية آدم من ظهورهم ثم اشهدهم على انفسهم ثم أفاض بهم في كفيه ثم قال هؤلاء في الجنة وهؤلاء في النار فاهل الجنة ميسرون لعمل أهل الجنة وأهل النار ميسرون لعمل أهل النار»**.

يذكر الكاتب في **الفصل التاسع** كيف أن العلم الحديث قد كشف ماهو مذكور قبل أربعة عشر قرناً وهو أن الله خلق الجنين من نطفة الرجل ونطفة المرأة ﴿قُتِلَ الْإِنسَانُ مَا أَكْفَرَهُ (١٧) مِنْ أَيِّ شَيْءٍ خَلَقَهُ (١٨) مِن نُّطْفَةٍ خَلَقَهُ فَقَدَّرَهُ﴾ [عبس: ١٧ – ١٩]، فقد ساعد إكتشاف دور الصبغيات عام ١٩١٢ في تكوين الجنين وتاثير الوراثة عليه عبر القرون حتى آدم، مشيراً إلى قول رسول الله عندما سال رجلاً ما ولد له، قال صلى الله عليه وسلم **«ما ولد لك قال الرجل ماذا عسى أن يولد لي إما غلام وإما جارية؟ قال فمن يشبه ......قال الرجل : يا رسول الله من عسى أن يشبه إما اباه وإما امه، فقال رسول الله صلى الله عليه وسلم ....مه لاتقولن هكذا إن النطفة إذا استقرت في الرحم أحضرها الله تعالى كل نسب بينها وبين آدم ...... أما قرات هذه الآية ﴿فِي أَيِّ صُورَةٍ مَّا شَاءَ رَكَّبَكَ﴾ [الانفطار: ٨]، قال شكلك»**، وقد أكتشف العلم الحديث على أن خلق الإنسان على مستوى المورثات مقدر ومرسوم على مستوى الخلايا والانسجة عبر أطوار متعددة مثل الامشاج والحميل والجنين حتى الولادة، وهي نفس الحقائق التي ذكرت في الكتاب والسنه قبل ١٤ قرناً من حيث الصفات المتنحية والسائدة، مستشهداً بقول المصطفى عليه أفضل الصلاة والتسليم، عن أبي هريرة رضي الله عنه **«جاء رجل من بني فزارة إلى رسول الله صلى الله عليه وسلم فقال ولدت إمراتي غلاماً اسود، فقال رسول الله هل لك من إبل قال نعم ، قال فما الوانها ؟ قال حمر، قال هل فيها اورق (اسمر او رمادي) قال إن فيها لورقاً. قال فانى أتاها ذلك؟ قال عسى أن يكون نزعه عرق، قال فهذا عسى أن يكون نزعه عرق، ولم يرخص له في الإنتفاء منه»**

يستعرض **الفصلان العاشر والحادي عشر** نطفة الرجل ونطفة المرأة مؤكداً ان رسول الله صلى الله عليه وسلم قد أشار إلى أن تكوين الجنين يكون نتيجه نطفتي الرجل والمرأة عندما سأله يهودي ذاكراً **«يا يهودي من كل يخلق من نطفة الرجل ونطفة المرأة»**. فيذكر في شأن نطفة الرجل أنها ما بين ٢٠٠ إلى ٣٠٠ مليون حيوان منوي في كل دفقة، ومبيناً شكل الحيوان المنوي، وأن ٢٠٪ من هذه الملايين غير صالح للتلقيح غير الذي يموت قبل إتمام رحلته إلى البويضة ليصل اليها ٥٠٠ حيوان منوي فقط، يفلح منها واحد فقط في ولوج البويضة، مشيراً إلى الحجم الصغير للحيوان المنوي مقارنة بالبويضة التي هي أكبر خليه في جسم الإنسان بسبب أنها المسؤولة عن تغذية النطفة الأمشاج حتى تعلق في جدار الرحم لتصبح علقة. ثم يصف نطفة المرأة التي يبلغ قطرها ٢٠٠ ميكرون مقارنة بقطر الحيوان المنوي –خمسة ميكرونات– لحظة ولوج الحيوان المنوي الوحيد لها.

يتناول **الفصلان الثاني عشر والثالث عشر** النطفة الأمشاج من وجهة نظر الطب والقرآن والسنة، فذكر إعجاز القرآن والسنة في هذا الخصوص، على عكس ما ورد من نظريات في التراث العلمي اليوناني مثل النظرية التي أيدها **أرسطو** – سادت حتى عام ١٨٦٤م – والتي تقول «أن الجنين يتخلق من دم الحيض حيث يقوم المني بعقده مثلما تفعل الانفحة باللبن فتعقده وتحوله إلى جبن، وليس للمني في إيجاد الولد دور قط وإنما هو دور مساعد مثل دور الانفحة في إيجاد الجبن»، وباكتشاف الميكروبات بواسطة **باستير** إنهدمت هذه النظرية وتلتها نظريات كلها لاتصف الحقيقة التي أشار اليها القرآن والسنة ﴿إِنَّا خَلَقْنَا الْإِنسَانَ مِن نُّطْفَةٍ أَمْشَاجٍ نَّبْتَلِيهِ فَجَعَلْنَاهُ سَمِيعًا بَصِيرًا﴾ [الإنسان: ٢]، وتلك الامشاج أخلاط هي ماء الرجل وماء المرأة، حيث روى عنه صلى الله عليه وسلم أن معنى أمشاج **«ماء الرجل وماء المرأة يمشج احدهما بالآخر»**. ويؤكد العلم الحديث ان الامشاج عبارة عن خلط ٢٣ صبغي للرجل مع ٢٣ صبغي المرأة لتكوين عدد٢٣ صبغي زوجي.

يشرح **الفصلان الرابع عشر والخامس عشر** معنى العلقة في القرآن والسنة واللغة، مشيراً إلى أن وصف العلقة حسب ما جاء من هذا التراث يتطابق تماماً مع ما جاء في الطب الحديث. وقد أورد الكاتب عدد من الآيات التي تتناول هذا الموضوع مثل ﴿اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ (١) خَلَقَ الْإِنسَانَ مِنْ عَلَقٍ﴾ [العلق: ١، ٢]، وشرحها حسب تفسيرات المفسرين مؤكداً إلى أن الحقيقة العلمية الحديثة تتفق تماماً مع ما جاء في الكتاب والسنة.

يصف الفصل السادس عشر ما يحدث بعد العلقة بعد اليوم الثامن - أي الثاني من العلوق- حتى اليوم الرابع عشر بداية تكوين اللوح الجنيني - الجنين ذو الثلاث طبقات- بدءاً بالشريط الأولي المعروف عجب الذنب بعد اليوم الرابع عشر حتى اللوح الجنيني في اليوم الحادي والعشرين - وقد أشار الرسول صلى الله عليه وسلم إلى عجب الذنب «ليس من الإنسان شيء إلا يبلى إلا عظماً واحداً هو عجب الذنب ومنه يركب الخلق يوم القيامة».

يواصل الفصل السابع عشر خلق الإنسان بوصف تكوين المضغة في الأسبوع الرابع مستعرضاً الآيات والأحاديث الواردة في هذا الخصوص مثل ﴿مَا لَكُمْ لَا تَرْجُونَ لِلَّهِ وَقَارًا ﴿١٣﴾ وَقَدْ خَلَقَكُمْ أَطْوَارًا﴾ [نوح: ١٣، ١٤]، حيث يقول إبن عباس وقتادة وعكرمة وغيرهم أن اطواراً تعني «من نطفة ثم من علقة ثم من مضغة إلى آخر أطوار الإنسان» ومبيناً في نفس الوقت وصف الطب للمراحل بالصور الملونة حتى الأسبوع الخامس (٣٥ يوماً).

يستعرض الفصل الثامن عشر ما يحدث للجنين بعد الأسبوع الخامس من ظهور للعظام والأطراف مشيراً إلى الآيات والأحاديث التي تصور ذلك مثل ﴿ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظَامًا فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ﴾ [المؤمنون: ١٤]. وحديثه صلى الله عليه وسلم «إذا مر بالنطفة إثنتان وأربعون ليلة بعث الله ملكاً فصورها وخلق سمعها وبصرها وجلدها ولحمها وعظامها».

ففي الأسبوع الخامس والسادس تكون المرحلة الغشائية تليها المرحلة الغضروفية حتى الأسبوع السابع، ومرحلة التعظم في الأسبوع الثامن بظهور الأضلاع والعضلات واللحم. وهي نفس المرحلة التي وردت في القرآن الكريم.

يتناول الفصل التاسع عشر جنس الجنين ولد أم بنت، و يذكر أن العلم الحديث توصل إلى معرفة ذلك عن طريق سحب السائل الامنيوسي وتحليله، ولكن علمياً لا يمكن تحديد جنس المولود لحظة إلتقاء البويضة بالحيوان المنوي إلا بعد إنقضاء أربعة أشهر على الأقل، ويقول المصطفى صلوات الله عليه «إذا مر بالنطفة إثنتان وأربعين ليلة بعث الله ملكاً فصورها وخلق سمعها وبصرها وجلدها ولحمها وعظامها ثم قال يارب أذكر أم أنثى فيقضي ربك ما يشاء» وهي اللحظة التي يعلم الملك نوع الجنين، إما علم الله فهو معروف لحظة إلتقاء البويضة بالحيوان المنوي، ولا يعلمه إلا هو، ويعلم كذلك كل صفات الجنين منذ بداية خلقه ﴿وَيَعْلَمُ مَا فِي الْأَرْحَامِ﴾ [لقمان: ٣٤].

تستعرض الفصول من العشرين حتى الثاني والعشرين تكوين الوجه والسمع والبصر على التوالي، فيذكر الكاتب تلك المراحل بالتفصيل مع الصور الملونة لكل مرحلة. كذلك يتناول الفصل الثالث والعشرون موضوع العيوب الخلقية في الولدان ويستشهد بالآية الكريمة ﴿هُوَ الَّذِي يُصَوِّرُكُمْ فِي الْأَرْحَامِ كَيْفَ يَشَاءُ﴾ [آل عمران: ٦].

أما الفصل الرابع والعشرون فيستعرض حركات الطفل الإرادية داخل الرحم، وهي مرحلة نفخ الروح ﴿وَيَسْأَلُونَكَ عَنِ الرُّوحِ قُلِ الرُّوحُ مِنْ أَمْرِ رَبِّي وَمَا أُوتِيتُم مِّنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا﴾ [الإسراء: ٨٥]، وكذلك قوله صلى الله عليه وسلم «إن أحدكم يجمع خلقه في بطن امه أربعين يوماً نطفة ثم يكون في ذلك علقة مثل ذلك، ثم يكون مضغة في ذلك مثل ذلك، ثم يرسل اليه الملك فينفخ فيه الروح» ولذلك يحدد الرسول أن نفخ الروح يتم بعد نهاية الأربعين الثالثة - أربعة أشهر- وهي نفس المدة التي حددها العلم الحديث.

يستعرض الفصلان الخامس والعشرون والسادس والعشرون أطوار الجنين في القرآن الكريم والحديث ويقارنهما بما جاء في علم الأجنة فيكتشف التوافق العجيب بين ما جاء في الكتاب والسنة من ناحية وعلم الأجنة من ناحية أخرى، بل أن الكتاب والسنة كانا اكثر تفصيلاً، ففي الأحاديث الواردة عن النطفة «ما من كل الماء يكون الولد وإذا اراد الله خلق شيء لم يمنعه شيء» وهو يدلك على أن خلق الولد يكون من جزء من ماء الرجل - الحيوانات المنوية- وليس كله» وكذلك «وكل الله بالرحم ملكاً يقول أي رب نطفة؟ أي رب علقة؟ أي رب مضغة؟ فاذا أراد الله أن يقضي خلقاً قال يا رب أذكر أم أنثى، أشقي ام سعيد؟ فما الرزق؟ فما الأجل؟ فيكتب كذلك في بطن امه» ويقول النبي الكريم في الإجهاض التلقائي «إذا وقعت النطفة في الرحم بعث الله ملكا فقال يا رب مخلقة أم غير مخلقة؟ فإن قال غير مخلقة مجتها الأرحام دماً..وإن قيل مخلقة قال أي رب شقي أم سعيد؟ ما الأجل؟ ما الأثر وبأي أرض تموت» .

يتناول الفصلان السابع والعشرون والثامن والعشرون تقدير عمر الجنين، والظلمات الثلاث فيذكر أطوال الأجنة ووزنها حسب عمرها وعدد الكتل البدنية، ثم يتناول الظلمات الثلاث وهي غشاء السلي والغشاء المشيمي والغشاء الساقط، ويبين صفات كل غشاء وكيف أن كل واحد منها يمثل ظلمة.

يتناول الفصل التاسع والعشرون موضوع الإجهاض، أنواعه وأسبابه، ومن وجهة نظر الطب والوجهة الشرعية وما يترتب عليها. أما الفصل الثلاثون فيتناول مراحل الحمل والولادة والنفاس والرضاعة على ضوء القرآن والسنة والطب الذي يؤيد الكتاب والسنة، منوهاً إلى الإعجاز الاسلامي في هذا الخصوص، وذاكراً من الآيات والأحاديث التي تدل على ذلك الإعجاز.

تستعرض الفصول من الحادي والثلاثين حتى الثالث والثلاثين مواضيع التوائم، ومن غرائب الحمل والولادة، ومشكلة الخنثى بين الطب والفقه، فيوضح الحقائق التي توصل اليها العلم الحديث ومدى توافقها مع الكتاب والسنة. فيذكر أن من غرائب الحمل موضوع الولادة بدون أب، كما في حمل مريم لعيسى عليه السلام ﴿قَالَ كَذَٰلِكِ اللَّهُ يَخْلُقُ مَا يَشَاءُ إِذَا قَضَىٰ أَمْرًا فَإِنَّمَا يَقُولُ لَهُ كُن فَيَكُونُ﴾ [آل عمران: ٤٧]. والحمل فوق حمل، والحمل من واطئين، ويوضح رأي علماء الإسلام في ذلك وسبقهم العلمي قبل أربعة عشر قرناً . أما بخصوص مشكلة الخنثى فإن الكاتب يستعرض تعريف الخنثى في اللغة والفقه والطب وأنواع التخنث مثل الخنثى الكاذبة، والخنثى التي أصلها أنثى وظاهرها ذكر، والتي أصلها ذكر وظاهرها أنثى، وحالات التانيث سواء بعدم وجود خصية، أو بسبب نشاط هرموني، أو بسبب أخذ الهرمونات الأنثوية.

يتناول الفصلان الأخيران - الرابع والثلاثون والخامس والثلاثون- موضوعي الحمل رغم منع الحمل وأطفال الأنابيب والتلقيح الصناعي فيستعرض ما جاء في الطب ومقارنته بما جاء في الكتاب والسنة ورأى العلماء.

وخلاصة القول فإن هذا الكتاب جدير بالإقتناء لكل مسلم لانه يوضح بجلاء إعجاز الكتاب والسنة في خلق الإنسان، ولاريب أن توالي طبعاته يؤكد ذلك، وفضلاً عن ذلك فإن الكتاب يشحذ همم علمائنا لإبراز الإعجاز القرآني وإعجاز السنة في مختلف العلوم.

# مصطلحات علمية

* حاد Acute
أعراض وعلامات المرض التي يستغرق حدوثها وقتاً قصيراً.

* فقر الدم Anaemia
مجموعة من الحالات الخلقية أو المكتسبة، وتتميز بعرقلة إنتاج كريات الدم الحمراء أو الهيموجلوبين (الخضاب)، وذلك بسبب تحطمها، قبل نضوجها، أو بسبب فقدان كميات كبيرة من الدم، ويؤدي بالتالي لنقص في القيم الكلية لكريات الدم الحمراء، مثل الهيموجلوبين، وعدد الخلايا الحمراء وقيمة الهماتوكرتيب (الراسب الدموي)، عن الحدود الطبيعية المناسبة للعمر والجنس.

* نقي (نخاع) العظم Bone Marrow
النسيج الذي يقوم بمهمة تصنيع عناصر الدم الخلوية ويوجد داخل العظام عند الإنسان.

* الصبغين Chromatin
جزء من الصبغي في نواة الخلية، وهو عبارة عن شبكة غير منتظمة من خيوط طويلة ملتفة من الحامض النووي متحداً مع بروتين، وحينما يحدث الإنقسام الخلوي تتكثف هذه الخيوط تدريجياً لتتحول إلى صبغيات منفصلة.

* الصبغي (الكروموزوم) Chromosome
جسم خيطي الشكل شديد القابلية للإصطباغ، يقع في داخل نواة الخلية، ويتكون من الحامض النووي منقوص الأكسجين، الدنا (DNA)، وبروتين، ويحمل المعلومات الوراثية.

* مزمن Chronic
حدوث علامات، وأعراض بشكل تدريجي وبطيء وبصورة معتدلة بحيث تستمر لمدة طويلة.

* الإختلاطات Complications
مضاعفات المرض التي تحدث على صورة إضطرابات قد تكون مزعجة وغير متوقعة، ومن أمثلتها حدوث نزف في المعدة بسبب إصابتها بقرحة هضمية.

* التشخيص Diagnosis
معرفة المرض من خلال أعراضه وعلاماته المميزة والفحوصات التي تجرى على المريض، وهو الخطوة الأساسية التي يتم العلاج بناءً عليها.

* المرض Disease
العلة التي تصيب البدن، وتؤدي لحدوث تغيرات في كيان الأجهزة أو وظائفها، وله أنواع وأسباب عديدة.

* الجنين Faetus
النسل الكائن في رحم المرأة بعد الأسبوع الثامن من الحمل.

* المورثة Gene
جزء من الحامض النووي منقوص الاكسجين (دنا)، (DNA)، يتألف من عدد من النواتيدات، ويقوم بإدارة تصنيع سلسلة الببتيدات المتعددة (البروتينات)، ويتوقع أن عدد المورثات عند الإنسان يصل إلى مئة ألف مورثة.

* علم الوراثة Genetics
علم يبحث في الوراثة، في محاولة لتبيان أوجه الإختلاف، أو التشابه بين الكائنات المتقاربة في الصفات، كما يبحث في كيفية إنتقال الصفات الوراثية من الآباء والأمهات إلى ذرياتهم، ويختص علم وراثة الإنسان وعلم الوراثة الطبي بدراسة الأمراض الوراثية.

* الشفرة الوراثية Genetic Code
راموز المورثات، وهي المعلومات التي يحملها الحامض النووي منقوص الأكسجين، وهي التي تحدد ترتيب الأحماض الأمينية في كل بروتين، ولذلك فإنها تتحكم في طبيعة البروتينات المصنوعة في الخلية، ويعبر ترتيب القواعد النووية في جزء الحامض النووي عن مدلول هذه الشفرة، وإستجابه لهذه الشفرة يصنع البروتين في أجسام مميزة داخل الخلية (الريبوزومات)، ويترتب على حدوث تغيرات في الشفرة الوراثية وضع أحماض أمينية غير التي تشكل كيان البروتين، وتؤدي هذه التغيرات إلى حدوث تحول في تصنيع الأنسجة.

* المورث Genome
نصف العدد الصبغي الطبيعي الذي يشكل طاقم الصبغيات المميز في كائن من الكائنات الحية، يتألف هذا الطاقم في الإنسان من (٢٣) من الصبغيات.

* الإستقصاء Investigation
الإختبارات أو الفحوص التي تشمل الطرق الكيميائية الحيوية والجرثومية والنسيجية والدموية، والشعاعية، والآلية، وغيرها، وذلك للوصول إلى تشخيص محدد للمرض.

* الطفرة Mutation
تغير وراثي دائم يحدث في المادة الوراثية في مورثة ما، أو في عدد من الصبغيات وبنياتها، ويعد هذا التحول الوراثي من أهم العوامل التي تؤدي إلى التباين في الصفات الوراثية.

* الخداج Prematurity
حصول الولادة لوليد حي قبل الأسبوع (٣٧) من الحمل، وذلك إعتباراً من أول يوم لآخر دورة طمثية.

* العلامة Sign
مايلاحظه الطبيب، أو المتصلون بالمريض، أو ماقد يلاحظه هو على نفسه من تشوه ناتج عن مرض.

* أعراض Symptoms
الاشياء التي يحس بها المريض أو يشعر بها ويشكو منها.

* متلازمة syndrome
ظهور أعراض وعلامات مرضية مختلفة في آن واحد عند المريض.

* المعالجة Therapy
الخدمات والعناية التي يلقاها المريض لمعالجة المرض، وذلك بإستعمال الوسائل الطبيعية، أو الأغذية أو الأدوية، أو غير ذلك.

* تثلث صبغي Trisomy
إضافة صبغي واحد إلى العدد الصبغي الكامل.

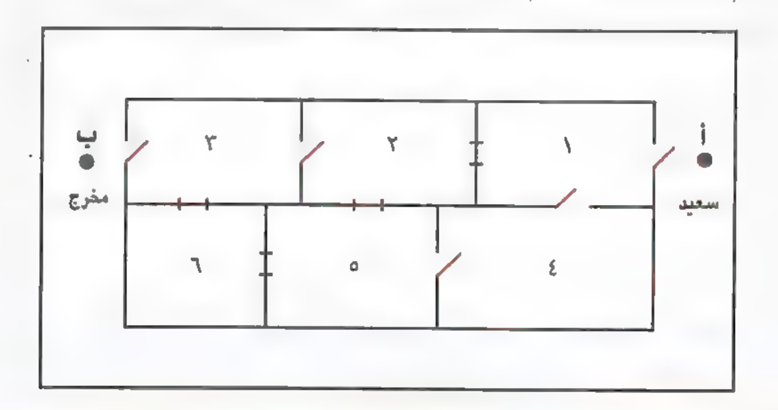


# مساحة للتفكير

## مسابقة العدد

### الأبـــواب

شب حريق في منزل سعيد فأسرع ليخرج إلى الشارع، وعندما وصل المخرج الوحيد تذكر أنه لابد أن يمر من خلال عدة حجرات متداخلة، بها أبواب مفتوحة وأبواب مغلقة، كما في الشكل المرفق، فإذا كان عند الباب (أ) فكيف يخرج من البـاب (ب)، علماً بأنه إذا دخل إلى داخل أي حجرة فإن الأبواب المفتوحة تغلق والأبواب المغلقة تفتح آلياً.




## أعزاءنا القراء

إذا استطعتم معرفة الإجابة على مسابقة « **الأبواب** » فأرسلوا إجاباتكم على عنوان المجلة مع التقيد بما يأتي :-

١- ترفق طريقة الحل مع الإجابة .

٢- تكتب الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء .

٣- يوضع عنوان المرسل كاملاً .

سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة التي تحتوي على طريقة الحل ، وسيمنح ثلاثة منهم جوائز قيمة ، كما سيتم نشر أسمائهم مع الحل في العدد المقبل إن شاء الله .

# حل مسابقة العدد الثاني والخمسون

## ( البرطمان الشفاط )

قراءنا الاعزاء



يسعدنا أن نقدم لكم حل مسابقة العدد الثاني والخمسون وهو كالتالي :ـ

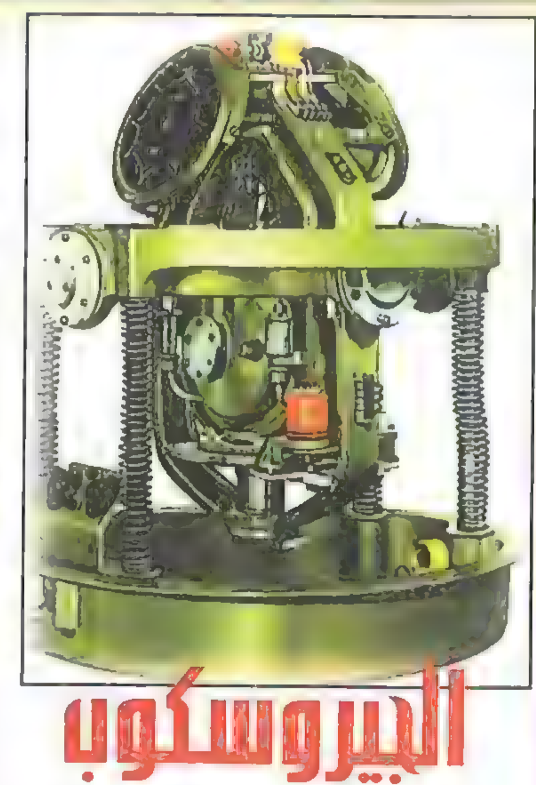
١– إثن بشدة مصاص (شفاط) العصير عند نقطة تبعد عدة سنتيميترات من إحدى طرفيه، تعتمد تلك المسافه على عرض البرطمان المراد نقله في هذه المسابقة .

٢– إدفع المصاص داخل البرطمان ـ كما في الصورة ـ وبهذه الطريقة تستطيع نقل البرطمان من مكان إلى آخر دون أن تضطر إلى مسكه بيدك.

### أعزاءنا القراء

بالرغم من تلقي المجلة العديد من الرسائل التي تحمل حل مسابقة **العدد الثاني والخمسون** « البرطمان والشفاط » إلا أنه للأسف الشديد لم يتوصل أي منها إلى الحل الصحيح.

يحتاج ربان السفينة، وقائد الطائرة و حتى قائد السيارة - في المناطق الصحراوية والنائية - إلى وسائل أو أجهزة تساعده في تحديد الإتجاهات، وفي الوصول إلى الهدف الذي يريده، وقد كانت النجوم والكواكب في الأزمنة الماضية أي قبل عصر النهضة الصناعية أهم وسيلة لذلك خصوصاً في الليل، وقد أشار إلى ذلك القرآن الكريم في قوله تعالى ﴿وَعَلَامَاتٍ وَبِالنَّجْمِ هُمْ يَهْتَدُونَ﴾ [النحل: ١٦]



# الجيروسكوب

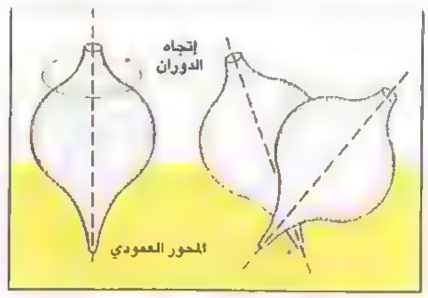
د. ناصر بن عبدالله الرشيد

وبعد أكتشاف الخاصية المغناطيسية في القرن الحادي عشر إستخدمت من قبل بحارة الصين والشرق الأوسط بشكل مبسط جداً، وفي القرن الثالث عشر تقريباً اخترعت البوصلة المغناطيسية التي لعبت دوراً كبيراً في مساعدة الملاحين في معرفة إتجاههم.

ونظراً لبعض العيوب التي تعاني منها البوصلة المغناطيسية مثل تأثرها بمعدن الحديد، وإنحراف القطب الشمالي الجغرافي عن القطب الشمالي المغناطيسي، وإختلاف درجة الإنحراف من مكان إلى آخر، وكذلك تأثر زاوية الإنحراف - بدرجة خفيفة - بالأوقات المختلفة من السنة، أدى هذا كله إلى البحث عن طريقة أكثر دقة ومصداقية لتحديد الإتجاهات، وقد أدى هذا البحث إلى التعرف على الجيروسكوب، ولكن ماهو الجيروسكوب؟

وما هو المبدأ الذي بني عليه؟

يعرف راكب الدراجة الهوائية أن قدرته على المحافظة على توازنه تكون أسهل عندما يقودها بسرعة أكبر عنها في السرعة البطيئة، كما أن العجلة أو الدوامة تحافظ على وضعها الرأسي إذا دارت بسرعة عالية، ولكنها تفقد هذه القدرة عندما تقل سرعتها فتسقط على الأرض. كما أنها لا تحافظ على توازنها فقط بل تقاوم أي تغيير في مستوى توازنها، شكل (١). وعرفت هذه الخاصية




● شكل (١)، الحركة الجيروسكوبية.

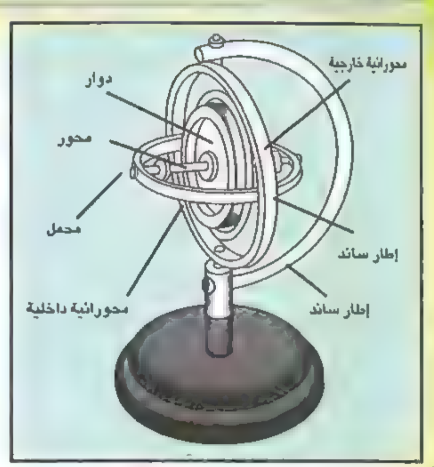
بإسم الحركة الجيروسكوبية.

وفي البداية إقتصر إستخدام هذه الظاهرة على بعض الألعاب العلمية المختلفة، ولكن ومع مرور الوقت وإدراك أهمية الحركة الجيروسكوبية أمكن إستخدامها في صناعة الجيروسكوب، والبوصلة الجيروسكوبية، وجميع آلات تحديد الإتجاهات المساعدة لملاحي الطائرات والسفن، كذلك إستخدمت في توجيه القذائف والصواريخ الحربية الموجهة ذاتياً.

وفي عام ١٨١٠م تمكن المخترع الألماني جي سي بوننبرغ من صنع أول جيروسكوب(Gyroscope) مشابه للجيروسكوبات الحديثة، وفي عام ١٨٥٢م أعقبه العالم الفيزيائي الفرنسي جان فوكولت (J.Foucault) ببناء جيروسكوباً يوضح كيفية دوران الأرض حول محورها، وفي العقد الأخير من القرن التاسع عشر الميلادي طُوِّرَ أول طوربيد يتحكم به الجيروسكوب. أما في عام ١٩٠٨م فقد إخترع المهندس الألماني هيرمان أنشوتز أول بوصلة جيروسكوبية،وفي عام ١٩١١م تمكن العالم الأمريكي إلمر أمبرون سبيري (Elmer A. Sperry) من تطوير وتحسين البوصلة الجيروسكوبية للسفن، إضافة إلى إنتاج موازنات جيروسكوبية لها، وكذلك إنتاج أول معدات جيروسكوبية للطائرات، مما ساعد في الإستفادة منها خلال الحرب العالمية الثانية في الطيران الليلي الآمن والإقتراب بدقة من خط الهبوط ليلاً، بالرغم من وجود السحب والضباب.

## مكونات الجيروسكوب

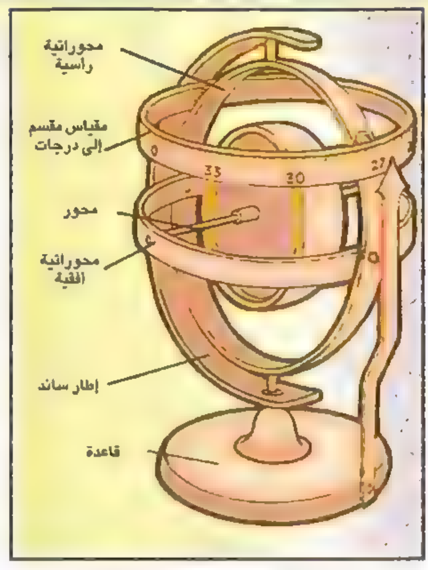
يتكون الجيروسكوب في فكرته




● شكل (٢)، الأجزاء الرئيسية للجيروسكوب.

الأساسية، كما في الشكل ( ٢ ) ، من قاعدة لتثبيته على جسم الطائرة أوالسفينة، يتصل بها مباشرة إطار الإسناد، الذي تتصل به حلقة أو محوارنية (Gimbal) عن طريق نقطتي إرتكاز، وبداخل هذه الحلقة يوجد الدوار(Rotator) الذي يتصل بها عن طريق محور (Spindle) يكون متعامداً مع الخط الواصل بين نقطتي الإرتكاز للحلقة، ويضاف إلى تلك الأجزاء مولد كهربائي أو نفاث من الهواء عالي السرعة لإدارة الدوار، وهذا النوع يحدد فقط الإنحراف. أما عند إضافة حلقة (محوارانية) أخرى خارجية فإنه يستطيع تحديد الإنحراف والدوران في آن واحد،لأن القاعدة والهياكل الأخرى من حلقات وإسناد تتحرك في جميع الإتجاهات دون أن تؤثر على إتجاه الدوار.

تحتاج إستمرارية دوران الدوار ودقة قياس وكفاءة الجيروسكوب إلى تقليل معامل الإحتكاك عند نقاط الإرتكاز، ومحور الدوار، لأن الإحتكاك يؤدي إلى تقليل سرعة الدوران وإلى تآكل الأجزاء المتلامسة، وبالتالي إنحراف محور الدوار عن موقعه الصحيح، ولذا تستخدم كرات ملساء جداً ومستديرة كنقاط إرتكاز في الجيروسكوبات ذات الدقة العالية، ويمكن منع الإحتكاك من خلال تعويم الدوار في سائل، أو بطبقة رقيقة من غاز مكيف الضغط.




● شكل (٣)، جيروسكوب الطائرات.

صمم جيروسكوب الطائرات ليتلاءم مع وضع الطائرة بحيث يبقى محور الدوران دائماً في وضع أفقي ، ونظراً لقلة الإحتكاك في نقاط الإرتكاز فإنه حالما يبدأ الدوار بالدوران يستمر في مستواه الأفقي بغض النظر عن حركة القاعدة والهياكل الحاملة له.

تتم ملاحظة أي تغيير في إتجاه الطائرة على التدريج الخارجي المحيط بالدوار (مقسم إلي درجات)، حيث ستتحرك القاعدة والمؤشر المثبت عليها، بينما تبقى الحلقة المدرجةثابتة مع الدوارفي إتجاهها الأصلي، وهكذا يمكن تحديد درجة إنحراف الطائرة عن خط سيرها، شكل(٣ ).

## خواص الجيروسكوبات

تتميز الجيروسكوبات بخاصيتين رئيسيتين هما:

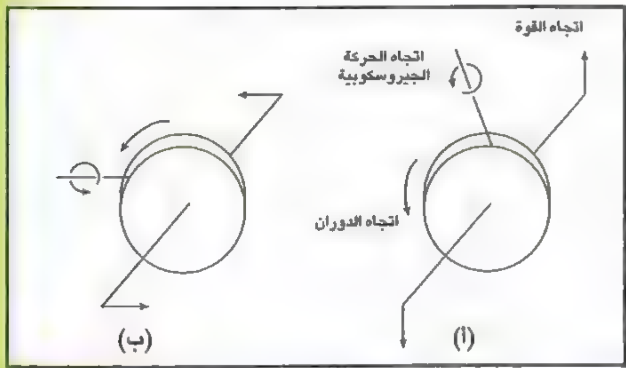
### ● القصور الذاتي الجيروسكوبي

يتمثل القصور الذاتي الجيروسكوبي (Gyroscopic Inertia) في ميل الجسم في حالة دورانه إلي مقاومة أية محاولة لتغيير إتجاه محور الدوران، فالأرض مثلاً تدور حول محورها الذي يصل بين القطبين الشمالي والجنوبي، ونتيجة لوجود خاصية القصور الذاتي الجيروسكوبية فإن المحور الشمالي للأرض يشير دائماً إلى ناحية الشمال أثناء تحركها في مدارها حول الشمس.

وبشكل عام فإن محور الدوران الجيروسكوبي يشير دائماً إلى نقطة ثابتة في الإتجاه نفسه، بغض النظر عن كيفية حركة حامل الجيروسكوب. وتعتمد قوة القصور الذاتي على كيفية توزيع وزن الدوار وسرعة دورانه. ومن الجدير بالذكر أن الجيروسكوبات التي يتركز معظم وزنها حول حافة الدوار تتميز بقدر أعلى من قوة القصور الذاتي.

### ● المبادرة الجيروسكوبية

المبادرة الجيروسكوبية (Precession) هي ميل الجسم ـ في حالة الدوران ـ إلى الحركة بإتجاه متعامد مع القوة المؤثرة عليه، فمثلاً إذا أثرت على محور الجيروسكوب ثنائي الحلقات ( ثنائي دجة الحرية) قوة رأسية بسيطة، سواءً من الأسفل أو من الأعلى، عند أي من طرفي المحور فإنه سيتحرك في المستوى الأفقي بإتجاه متعامد مع إتجاه القوة المؤثرة عليه، ولن يتحرك في المستوى الرأسي، شكل (٤أ). أما إذا أثرت عليه قوة أفقية(جانبية) فإنه سيتحرك في المستوى الرأسي بإتجاه متعامد مع القوة المؤثرة عليه، ولن يتحرك في المستوى الأفقي،شكل (٤ب).




● شكل (٤)، اتجاه الحركة الجيروسكوبية.

## الإستخدامات

تتمثل إستخدامات الجيروسكوب والمبدأ الذي يقوم عليه في مجالات عديدة مثل تحديد الإتجاهات على الأرض والجو وفي أعماق البحار، والتوجيه الآلي، وتعديل المسارات للقذائف والصواريخ الموجهة العابرة للقارات، والسفن الفضائية.

يعد أقدم إستخدامات الجيروسكوب في توجيه الأسلحة، عندما تم أستخدامه في توجيه التوربيدات على مسارها الصحيح، وقد تمكن الجيروسكوب من إكتشاف الخطأ في المسار وتصحيحه.

وفي عام ١٩٣٠م إستخدم المهندسون الألمان ـ الرواد في هذا المجال ـ الجيروسكوبات التقليدية ثنائية درجة الحرية،مع الجيروسكوبات أحادية درجة الحرية في التوجيه الآلي للأسلحة الباليستية لضبط عملية الإنحراف والدوران، وقد أدخلت هذه التقنية في أجهزة توجيه الطائرة القاذفة (V-1) الموجهة بدون طيار، وكذلك في توجيه الصواريخ من طراز (V-2).

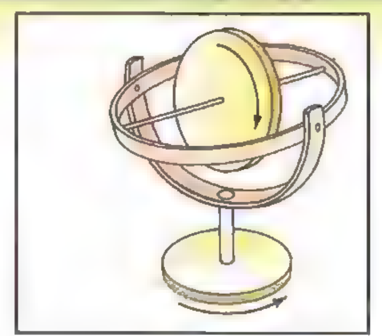
## أنواع الجيروسكوبات

يوجد العديد من الجيروسكوبات تناسب كل منها وظيفة معينة ، ومن أهمها ما يلي:

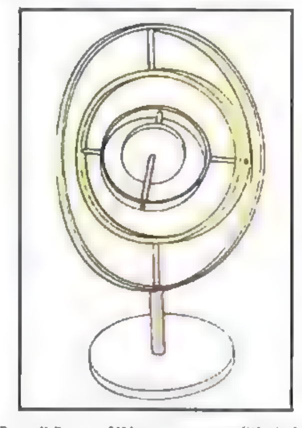
### ● الجيروسكوبات الآلية

تتكون الجيروسكوبات الآلية في العادة من الدوار ومحور عجلات تدعم بهيكل مثبت وقاعدة، وتقسم إلى نوعين هما :

* وحيدة درجة الحرية: وفيها يكون جانب الدوار مثبتاً على حلقة، يطلق عليها محوارانية(Gimbal)، وهي مزودة بمحور إرتكاز (Bearing) في جانب هيكل الجيروسكوب، ويمكن للجيروسكوب عندئذ أن يدور بحرية حول خط وهمي عمودي على محور عجلات الدوار، شكل (٥).



● شكل (٥)، جيروسكوب أحادي درجة الحرية.



● شكل (٦)، جيروسكوب ثنائي درجة الحرية.

* ثنائية درجة الحرية: وفيها يتم تثبيت المحوارنية(Inner Gimbal) على حامل بداخل محوارنية أخرى (Outer gimbal)، ويدعم الهيكل والقاعدة كلاً من المحورانيتين، ولهذا يكون محور عجلة الجيروسكوب عندئذ حر الحركة، مما يسمح للجيروسكوب بالدوران في جميع الإتجاهات، شكل (٦).

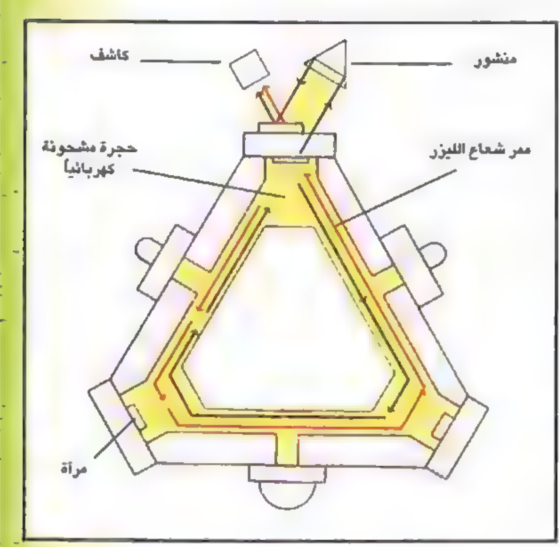
### ● الجيروسكوبات المعلقة كهربائياً

تعد الجيروسكوبات المعلقة كهربائياً من بين أكثر الجيروسكوبات دقة في الصنع. يتكون الجزء الدوار في هذا النوع من الجيروسكوبات من كرة خفيفة مصنوعة من البريليوم. تعلق هذه الكرة في فراغ بفعل القوى الكهربائية، وتقوم هذه الكرة بالدوران بفعل القوى المغناطيسية المتولدة.

### ● جيروسكوبات الليزر

تعطي جيروسكوبات الليزر معلومات دقيقة عن الإتجاهات دون الحاجة إلى وجود عضو دوار، وفيها يتم إرسال شعاعين من أشعة الليزر في إتجاهين متعاكسين حول ممر ، قد يكون مثلثاً أو مستطيلاً، يعرف بإسم الحلقة (Ring)، شكل (٧).

حيث تنطلق ـ في البداية ـ موجات الليزر دفعة واحدة بعضها مع بعض، ولكن إذا حدث ميل للجيروسكوب ـ كما في حالة دوران الطائرة ـ فإن أحد هذين الشعاعين سيقطع مسافة أطول لكي يكمل الدوران داخل الحلقة، وعند ذلك تقوم الحاسبات بتحليل الأشعة الخارجة، وتقدير التغير في إتجاه الطائر، وتتحكم في الإتجاه تلقائياً.




● شكل (٧)، جيروسكوب أحادي الليزر.


المصادر:

١) الموسوعة العالمية العربية

2) Encyclopaedia Britannica.

3) Understanding Science, No.49




# الضـــوء ونمـــو النبات

**تستطيع النباتات الخضراء صنع غذائها بنفسها إضافة إلى إمداد الكائنات الحية الأخرى بما تحتاجه من غذاء، وذلك للتركيب الخاص الذي حباها الله به، حيث تحتوي بعض خلايا أوراق النباتات الخضراء على مادة خضراء تسمى اليخضور (الكلوروفيل).**

تقوم مادة اليخضور في وجود ضوء الشمس وثاني أكسيد الكربون ركيب المواد الغذائية، بما يسمى بعملية البناء الضوئي. يستخدم النبات جزءاً من الغذاء المتكون في بناء أنسجته ونموه، ويختزن الجزء الباقي في خلاياه للحصول على الطاقة اللازمة لأنشطته الحيوية أثناء الليل، ولذا فإن الضوء مهم جداً لاستمرار حياة النباتات الخضراء وحياة الكائنات الحية الأخرى. وفي هذا العدد يسعدنا في هذه التجربة أن نقدم لفلذات أكبادنا تجربة بسيطة توضح أهمية الضوء في نمو النبات وبقائه.

● شكل (١)

## ● الإدوات

قطعتي قماش، طبقين (صحون)، بذور.

## ● خطـــوات العمـــل

١ـ إفرد قطعة قماش مبللة في كل من الطبقين وإنشر البذور على كل منهما، شكل (١).

٢ـ ضع أحد الطبقين في مكان يصل إليه الضوء، وليكن مثلاً قرب شباك، وضع الآخر في مكان مظلم مثل خزانة المطبخ أو صفيحة معدنية كبيرة ذات غطاء محكم.

٣ـ داوم لعدة أيام على مراقبة كل من الطبقين للتأكد من أن قطعة القماش مبللة بالماء، حاول أن لايصل الضوء إلى الطبق الموجود في مكان مظلم لأكثر من عدة ثوان.

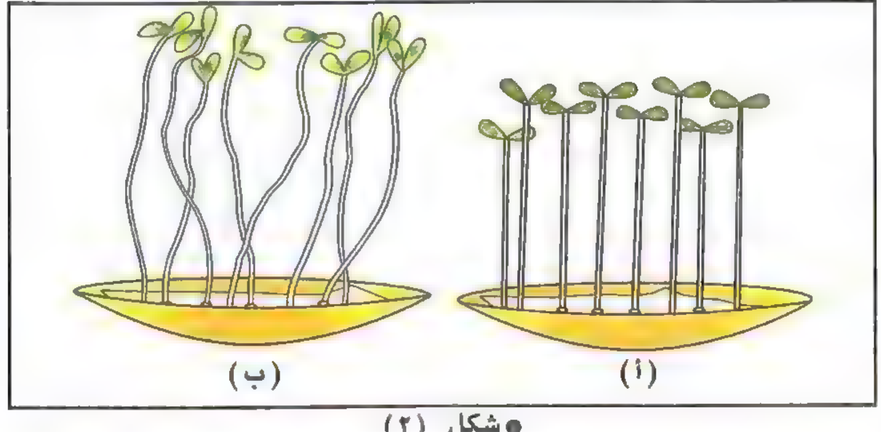
نشاهد بعد مرور عدة أيام أن البذور انبتت بادرات، ولكن نلاحظ أن البادرات التي في الضوء تتميز بأن لونها أخضر وسيقانها مستقيمة،شكل (٢أ)، بينما نشاهد أن لون بادرات النبات التي في الظلام يميل إلى الإصفرار وسيقانها طويلة ومتعرجة وضعيفة، شكل (٢ب).

## ● الإستنتـــــاج

نستنتج أن النباتات الخضراء لا تستطيع مواصلة النمو في الظلام.

## ● التعليـــــل

تحتوي البذور على مواد غذائية مخترنة تسمح لها بالإنبات والنمو إلى أن تتكون الأجزاء المحتوية على مادة اليخضور التي تستطيع القيام بعملية البناء الضوئي، لذا نجد أن البذور التي في الظلام نبتت ونمت حتى إنتهى الغذاء المختزن، ولعدم قدرتها على القيام بعملية البناء الضوئي بسبب انعدام الضوء تغير لونها وضعفت سيقانها، وبعد فترة وجيزة ستموت.




● شكل (٢)

المصدر:

Young Scientist, VoL 5, Plant Life 1992.




# دراسة شعاعية وسببية للاسقاط العفوي للأجنة في المملكة العربية السعودية

*إيماناً من مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية بأهمية صحة المواطن السعودي الذي هو عماد التنمية، فقد أولت الدراسات الطبية عناية فائقة خاصة الدراسات التي تتعلق بالأمومة والطفولة حتى يكون لنا أطفال أصحاء ليدفعوا مسيرة التنمية إلى الأمام حيث أن العقل السليم والجسم السليم هما أهم ركائز التنمية بجانب العلم.*

*ضمن هذا السياق دعمت المدينة بحثاً مدته ٢٤ شهراً إبتداءً من ١/٩/١٤١٤هـ بعنوان «دراسة شعاعية وسببية للاسقاط العفوي للأجنة في المملكة العربية السعودية» برقم أت – ١٤ – ٤٦ ،*

تم إجراء البحث بكلية الطب جامعة الملك سعود وكان الباحث الرئيس الدكتور **نور الدين طه هواس**.

## أهـــداف الدراســـة

تم اجراء الدراسة من خلال ١٥٠٠ حالة إسقاط عفوي بالمملكة، واستجواب مباشر لحوالي ألف حالة من النساء عن التغيرات ذات العلاقة بالأم والتي يمكن أن تكون سبباً للاسقاط، اضافة لذلك تم فحص الملفات الطبية للأمهات بغرض المزيد من المعرفة لأسباب الإسقاط.

تهدف الدراسة من خلال ما سبق إلى ما يلي:

- دراسة التشوهات الخلقية للأجنة لكل من المرىء والمعدة والإثنى عشر.
- نسبة التشوهات الخلقية للحبل النخاعي الشوكي والقناة الشوكية.
- دراسة ظاهرة التكلس المعوي لدى الأجنة.
- دراسة الشجرة القصبية للأجنة عن طريق تصوير القصبات بالمواد الظليلة.
- جدوى التصوير الشعاعي البسيط في دراسة الأجنة الميتة
- فحص حالات تصوير الشرايين السرية.
- دراسة العلاقة بين حالات الأم والتشوهات الجنينية.

## نتـــائج الدراســـة

أظهرت الدراسة ما يلي:

١– بلغ عدد التشوهات الخلقية للقناه الهضميه ١٥٩ حالة – من أل ١٥٠٠ حالة إسقاط جنيني – منها ١١٣ حالة تشوه انفرادي و٣٠ حالة تشوه ثنائي، ١٣ حالة تشوه ثلاثي، وثلاثة حالات تشوه رباعي، وحالة واحدة للتشوه الخماسي

٢– بلغ عدد التشوهات الخلقية للحبل النخاعي الشوكي والقناة الشوكية ٤٣ حالة، منها ٣٧ حالة مرض واحد، و٥ حالات بمرضين، وحالة واحدة بثلاث أمراض.

٣– بلغ عدد حالات التكلس المعوي ٩٢ حالة في الأجنة التي يبلغ عمرها ١٢ اسبوعاً، وقد تبين أن هناك علاقة طردية بين حالات التكلس المعوي والتشوهات المعويه. وكذلك بين نقص وزن الجنين وحالات التكلس المعوي. وبذلك فإن وجود التكلس المعوي يمثل إنذار لحالات تشوه الأجنة ونقصان وزنها داخل الرحم.

٤– باستخدام الأشعة الظليلة ولأجنة بعمر أكثر من عشرة أسابيع أمكن قياس طول الخدع وعرضه، وعرض الرئتين، وطول وعرض الفروع العصبية، وطول الفقرات الرقبية والصدرية والقطنية والعجزية ومستوى التفرع القصبي.

٥– باستخدام التصوير الشعاعي البسيط تبين أن التشوهات الخارجية دليل ذو قيمة إحصائية يعتمد عليها في وجود علاقات مرضيه شعاعية إضافية.

٦– أشارت حالات تصوير الشرايين السرية إلى وجود جهاز يعمل على قطع الدم في الحبل السري وانفصاله عن الجنين عند الولادة، ويدل على ذلك كثرة وجود التضيق المسبحي والشامل، والتضيق القسمي للشرايين السرية، والخاتم السري، وبالقرب من المشيمة.

٧– أكدت الدراسة أن حبوب منع الحمل وتعاطي الأدوية المسكنه أثناء الحمل لديهما قيمة إحصائية كأحد المعطيات الدالة على التشوه.

## القصدير يدخل صناعة المكائن

مثلما أمكن التخلص من الرصاص في صناعة الوقود، يمكن التخلص منه كذلك في صناعة المكائن وغيرها من الصناعات المعتمدة على الحديد والصلب.

تمكن علماء من جامعة بتسبيرج بالولايات المتحدة من تصنيع بعض أجزاء وقطع السيارات - محركات وناقلات حركة وغيرها - من سبائك صلب عديمة الرصاص (Lead Free Steel)، وتمتاز السبائك الجديدة بأنها غير ضارة بالبيئة، وزهيدة الثمن، فضلاً عن إمكانية تدويرها بسهولة.

تحتوي السبائك المستخدمة في صناعة مكائن السيارات - بجانب الصلب - على نسبة قليلة من الرصاص تتراوح مابين ٠,١٥٪ إلى ٠,٣٣٪ من الكتلة الكلية، ويساعد الرصاص بهذه النسبة في السبيكة - يطلق عليها سبيكة (12L14) - على سهولة ثقبها وقطعها أثناء التصنيع، ولكن يعاب عليها أنها تحتاج إلى إجراءت وقائية صارمة للتأكد من عدم تاثير أبخرة وغبار الرصاص على صحة العاملين وتلوث البيئة.

تمكن **انثوني دي أردو** (Anthony De Ardo) **وإسحق قارسيا** (Isaac Garcia) من إستبدال السبيكة (12L14) بالقصدير دون التأثير على خصائص السبيكة المذكورة (12L14)، ويهدف التحول من الرصاص إلى القصدير إلى التغلب على القلق المتزايد من خطورة الرصاص على الصحة والبيئة، والتهديد المتوقع من الجهات الحكومية الأمريكية بمنع الرصاص كمكون في الصناعة.

ويذكر **قارسيا** أنه رغم وجود الرصاص كمكون في صناعة الحديد والصلب لسنوات عديدة، إلا أنه يوجد خلاف بين العلماء في الطريقة التي يعمل بها في السبيكة لإكسابها الصفات المرغوبة في الصناعة.

تمكن **دي أردو** من معرفة سر أهمية الرصاص في صناعة الحديد والصلب، إذ باستخدامه مجهر الحقل الايوني (Field- ion microscope) تمكن من معرفة موقع ذرات فلز الرصاص في السبيكة، حيث اتضح تجمعها على أطراف حبيبات السبيكة مما يسهل إنزلاق وإنفصال الحبيبات بعضها من بعض عند عمليات الثقب أو القطع.

ويعلق **قارسيا** أن هذه الخاصية للرصاص أكسبت السبائك المصنوعة منه خصائص ميكانيكية ممتازة في صناعة المكائن، حيث أمكن على سبيل المثال نحت السبائك بسهولة شديدة - تماثل عملية بري قلم الرصاص - لتصنيع أشكال وأجزاء مختلفة من مكونات مكائن السيارات.

وفي خطوة لاحقة أمكن للعلماء أستبدال الرصاص بفلز القصدير لانه غير ضار بالصحة والبيئة ولديه نفس خصائصه الجيدة - تجميع حبيبات الصلب مع تواجده على أطرافها - تسهل عملية صناعة المكائن.

تتراوح نسبة القصدير في السبيكة الجديدة ما بين ٠,٠٣٥٪ إلى ٠,٠٨٪، ويمتاز القصدير - زيادة على أن نسبته أقل كثيراً من نسبة الرصاص - بسهولة التعامل معه مقارنة بالفلزات الاخرى المقترحة كمضافات للسبائك المستخدمة في صناعة المكائن، إضافة لذلك فأن تكلفة صناعة سبائك (12L14) من القصدير ستكون أقل بسبب أن سبائك الرصاص تحتاج إلى عمليات إضافية تتمثل في منع تسرب غازات ودقائق الرصاص في الجو أو التربة أو الماء، وكذلك التكلفة الناجمة عن تجميع المخلفات.

وسيدخل القصدير قريباً في صناعة السيارات حيث أن شركة فورد الامريكية مثلاً قد طلبت من إحدى الشركات المتخصصة صناعة قطع غيار من السبيكة الجديدة.

**المصدر**

Science News, vol 155, June 1999, P406

## الملاريا والجهاز المناعي

يبدو أن مرض الملاريا يقاوم اي محاولة لتكوين مناعة ضده - على عكس أغلب الامراض - سواء كان قبل هجوم المرض أو في حالة استخدام الأمصال الواقية لحماية الأشخاص من التعرض له. ويقترح العلماء أن طفيل البلازموديوم من النوع فالسيبارم (Plasmodium falciparum) والمسؤول عن أخطر أنواع الملاريا - الملاريا الخبيثة - يعمل على تحطيم الجهاز المناعي عن طريق مهاجمة كريات الدم الحمراء.

وفي تقرير حديث يذكر باحثون بريطانيون أن الملاريا تؤثر على بعض خلايا المناعة في الدم مما يعطل قسم من الجهاز المناعي في حالة شبيهة بعطب الحاسب الآلي.

ورغم أن التقرير المشار آلية بُني على تجارب في المختبر، الا أنه يلقي الضوء على بعض أسرار هذا المرض المتعلقة بالكيفية التى يغزو فيها طفيل الملاريا - أياً كان نوعة - جسم الإنسان.

ومن المعلوم انه عند هجوم أي أجسام غريبة على الجسم تقوم مكونات الجهاز المناعي (Immune system components) - عبارة عن خلايا متفرعة الشكل (Dendritic cells) - بتنشيط خلايا "ت" (T-cells)، وتذكر طبيبة المناعة **بريتا إيربان** (Britta C. Urban) وزملاءها من مستشفى جون رادكلف بأكسفورد أنه في حالة الملاريا يقوم الطفيل بمهاجمة الخلايا المتفرعة (Dendritic cells) وتعطيل عملها مما يؤدى إلى انخفاض كفاءة الجهاز المناعى إلى ١٠٪.

وبما أن خلايا المناعة لديها ذاكرة للتعرف على مسببات المرض التى سبق أن هاجمه الجسم بغية الاستعداد للقضاء عليها، فإن **إيربان** تقترح أن الخلايا المتفرعة قد تكون المسؤولة عن جهاز الذاكرة، وهذا يفسر فشل الجهاز المناعي في التعرف على ميكروب الملاريا، ولذلك تتكرر نوبات المرض بين الحين والآخر.

أشارت دراسة سابقة إلى أن خلايا الدم الحمراء المصابة بميكروب الملاريا تحمل فى أسطحها حوالى ٥٠ نوع من البروتين يمكن بواسطتها الإرتباط مع خلاياجدر الأوعية الدموية، كما اشارت دراسة حديثة أن هذه البروتينات يمكنها الإرتباط بالخلايا المتفرعة (Dendritic cells) وإبطال مفعولها وبالتالي تعطيل جهاز الذاكرة مما يفسر تكرر الإصابة بالملاريا.

ويعلق **ريبلي بالو** (Riple Ballou) إستشارى الأمصال بمعهد ريد العسكري للأبحاث بمدينة واشنطن أن الدرسة الأخيرة بالغة الأهمية حيث يمكن أن توجه مزيد من البحوث على الخلايا المتفرعة، ويضيف **بالو** أن معرفة الكيفية التي يمكن أن ترتبط بها البروتينات الموجودة في سطح الخلايا المصابة بالملاريا مع الخلايا المتفرعة قد تساعد على إيجاد مصل ضد الملاريا ،كما أن الدراسة أوضحت بجلاء عدم فعالية مصل الملاريا في حالة وجود خلايا مصابة، مما يعني ضرورة علاج الملاريا والتاكد من خلو الدم من أي خلايا مصابة قبل التطعيم بالمصل.

**المصدر**

Science News, vol156 , July1999,p4

## تأثير آخر لظاهرة البيوت المحمية

اظهرت دراسة حديثة أن ظاهرة البيوت المحمية ليست فقط زيادة في درجة حرارة الارض، ولكن تصاحبها ايضاً زيادة في الرطوبة النسبية.

أشارت سجلات درجات الحرارة والرطوبة النسبية في ربوع الولايات المتحدة أن عدد الايام التي يتصبب فيها العرق - من جراء درجات الحرارة والرطوبة العاليتين- قد زادت خلال السنة بشكل ملحوظ منذ عام ١٩٤٩م مما يزيد من المخاطر الصحية الناجمة عنها خاصة عند المسنين والضعفاء.

أظهرت سجلات الأرصاد الجوي الامريكية السابقة زيادة في متوسط درجة الحرارة أثناء الصيف خاصة بالليل، ولكن الدراسة الجديدة -أجراها **ديان جافن** (Dian J.Gaffen) **وربيكا روس** (Rebecca J. Ross) من نوا (NOAA)- اتجهت منحي جديد بقياسها التغير في «درجة الحرارة الظاهرية» التي تدمج التغير في درجة الحرارة والرطوبة النسبية، حيث قام الباحثان بتحليل البيانات المسجلة في ١١٢ محطة أرصاد بالولايات المتحدة وتحديد عدد المرات التي قفزت فيها درجة الحرارة الظاهرية خلال ١٩٤٩ إلى ١٩٩٥م، وقد تم تحديد الحد الخطر لدرجة الحرارة الظاهرية- زيادة درجة الحرارة المذكورة بأكثر من ١٥٪ من المتوسط لشهري يوليو وأغسطس خلال الفترة المذكورة - في جميع المحطات، حيث تعد الأيام التي تفوق فيها درجة الحرارة الظاهرية هذا الحد بأنها أكثر الأيام التي لها علاقة إحصائية معنوية بزيادة معدل الوفيات بسبب إرتفاع درجة الحرارة.

وقد أشارت الدراسة خلال تلك الفترة (١٩٤٩-١٩٩٥م) أن محطات الارصاد الجوي بالولايات المتحدة قد شهدت زيادة في عدد الأيام التي فاقت فيها درجات الحرارة الظاهرية الحد الخطر خاصة أثناء الليل، حيث قفز عدد الأيام التي فاقت فيه درجة الحرارة الحد الأقصى من ثمانية أيام عام ١٩٥٠م إلى ستة عشر يوماً في عام ١٩٩٠م، إضافة لذلك فقد أشارت الدراسة أن المناطق الشرقية والغربية من الولايات المتحدة كانت الأسوأ من حيث ارتفاع درجات الحرارة عن الحد الأقصى.

وتضيف الدراسة أن هناك زيادة مضطردة ومعنوية في عدد موجات الحر -ثلاثة أيام متتالية أو اكثر تفوق درجة حرارتها الظاهرية الحد الأقصى- خلال السنوات المذكورة.

ورغم أن الباحثين لم يبحثوا سبباً لهذه الإختلافات، إلا أنهم يرون أنها متناسقة مع استفحال ظاهرة البيوت المحمية.

**المصدر**

Science News, Vol 155, Jan 1999, P47

## أسماء الطلاب الفائزين في المرحلة النهائية للمسابقة العلمية المركزية التي نظمتها وزارة المعارف في الفيزياء للعام الدراسي ١٤٢٠/١٤٢١هـ

| ت | اسم الطالب | المنطقة التعليمية | المدرسة | ت | اسم الطالب | المنطقة التعليمية | المدرسة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | عبدالرحمن عمر عبدالله بفلح | جدة | ث/دار الفكر | ٣٤ | عبدالرحمن فهد آل معيقل | الرياض | ث/الشورى |
| ٢ | محمد محمود عبدالسميع محمد | الطائف | ث/الفيصل | ٣٥ | أيمن محمد رافت | الافلاج | ث/ليلى |
| ٣ | تركي محمد تركي المقبل | الرياض | ث/الصديق | ٣٦ | عبدالله عبدالرحمن القفاري | حائل | ث/النموذجيه |
| ٤ | العلاء نعمان محمد طاشكندي | المدينة المنورة | ث/عبدالعزيز الربيع | ٣٧ | عبدالله علي آل سواد | الشرقية | ث/الطفيل بن عمرو الدوسي |
| ٥ | عادل عبده علي عريشي | جازان | ث/الجعدية | ٣٨ | محمد الحسين المحنشي | جازان | ث/اللقية |
| ٦ | مهند سعيد علي بامعلم | ينبع | ث/ابن حبان | ٣٩ | ثنيان مطلق ثنيان الشمري | حائل | ث/الفاروق |
| ٧ | هاني عبيدالله عبدالرحيم العوفي | الطائف | ث/الإمام مالك | ٤٠ | حسن علي حسن العمري | المخواه | ث/المخواه |
| ٨ | شاكر عوض سالم | محايل عسير | ث/المجاردة | ٤١ | ناصر فراج العمري | الرياض | ث/بلاط الشهداء |
| ٩ | محمد عبدالله شهبه | الاحساء | ث/الانجال الاهلية | ٤٢ | مشعل حمد صائل الرشيدي | الشرقية | ث/النعيرية |
| ١٠ | سالم علي محمد | محايل عسير | ث/ترقش | ٤٣ | خالد شعف محمد المالكي | الطائف | ث/هوازن |
| ١١ | صبري عبدالله عمر سعيد | جدة | ث/الفلاح | ٤٤ | عبدالعزيز احمد عبدالله البركاتي | الليث | ث/الليث |
| ١٢ | علي حسن آل خليف | الشرقية | ث/الجارودية | ٤٥ | إبراهيم مرزوق البلوي | تبوك | ث/الابناء الأولى |
| ١٣ | عدنان محمد وليد الدرة | جدة | ث/ام القرى | ٤٦ | علي محمد مستور الشهراني | عسير | ث/الخميس الأولى |
| ١٤ | رضي علي الصفار | الشرقية | ث/النجاح | ٤٧ | سمير مشبب محمد الشهراني | الطائف | ث/هوازن |
| ١٥ | عبدالرحمن محمد عبده آل شمهان | عسير | ث/الفيصل | ٤٨ | حسن حماد العنزي | الرياض | ث/البيروني |
| ١٦ | محمود محمد حامد الجهني | الرياض | ث/منارات الرياض | ٤٩ | محمد عبدالله الرويس | الشرقيه | ث/أم القرى |
| ١٧ | بدر محمد حمد اليحى | الرياض | مدارس الملك فيصل | ٥٠ | محمد حمد سراري | نجران | ث/عبدالعزيز بن باز |
| ١٨ | يحى علي عقيل محمد | عسير | ث/الفيصل | ٥١ | عبدالعزيز راشد عبدالله الكبير | القصيم | ث/مجمع الأمير سلطان |
| ١٩ | أوفياز شكري أمين أغا | مكة | ث/الفلاح | ٥٢ | حمود سعدي المطيري | المهد | ث/الحكم بن هشام |
| ٢٠ | ياسر احمد آل إدريس | الشرقية | ث/الدقي | ٥٣ | عبدالله محمد القويعي | الرس | ث/القدس |
| ٢١ | يوسف الحميدي الرشيدي | المدينة المنورة | ث/العقيق | ٥٤ | وليد صالح غائب السالم | القصيم | ث/عمرو بن العاص |
| ٢٢ | محمد عبادي سليم آل سليم | عسير | ث/الملك خالد | ٥٥ | ماجد مبارك براك منصور | وادي الدواسر | ث/السليل |
| ٢٣ | محمد معتوق الحسين | الشرقية | ث/مكه | ٥٦ | وليد فهد سعود البليس | الشرقيه | ث/الأمير عبدالله |
| ٢٤ | عبدالعزيز احمد صالح الحمزي | جازان | ث/ابو عريش | ٥٧ | ولاء رضا خياط | الرياض | ث/الملك فهد |
| ٢٥ | محمد موسى مصلح المالكي | عسير | ث/خميس مشيط | ٥٨ | منصور محمد عبدالله العبداللطيف | عنيزة | ث/محمد الحمد الشبيلي |
| ٢٦ | محمد داعي راتب عبدالحفيظ | الطائف | ث/الإمام مالك | ٥٩ | نايف مرحوم احمد الحميدي | الطائف | ث/الطائف |
| ٢٧ | محمد منصور عبدالله العسكري | الشرقية | ث/المنار | ٦٠ | لؤي جمال الدين محي الدين | الشرقية | ث/الدمام |
| ٢٨ | فهد يحى احمد الحريري | جازان | ث/المروة | ٦١ | محمد عبدالله الدخيل | القصيم | ث/عمرو بن العاص |
| ٢٩ | حسن محمد موسى حقوي | صبيا | ث/الحقو | ٦٢ | سلطان سعود الشايع | الرس | ث/القدس |
| ٣٠ | علي صغير علي شعيل | نجران | ث/خالد السديري | ٦٣ | نايف محمد حمزه جنيد | المدينة المنورة | ث/الانصار |
| ٣١ | معتوق سعد عسير الغامدي | الباحه | ث/الأمير فيصل | ٦٤ | احمد محمد حسن طوهوي | جازان | ث/الأحد |
| ٣٢ | سامي عوض عيفان الحارثي | الطائف | ث/الإمام مالك | ٦٥ | عبدالله حسين احمد المالكي | الطائف | ث/عكاظ |
| ٣٣ | احمد سالم فضل بافضل | الرياض | ث/منارات الرياض | | | | |



# مع القــــراء

قراءنا الأعزاء

يتوالى ورود مئات الرسائل من القراء الكرام المتعطشون للعلم والمعرفة حاملة بين ثناياها عبارات الإطراء والثناء، إضافة إلى بعض الإستفسارات العلمية، والرغبة الملحة في الحصول على هذا المنهل الصافي للمعرفة العلمية، ولاشك أن هذا الكم الهائل من الرسائل يمدنا بالطاقة لبذل المزيد من الجهد لتحقيق رغبة القارىء الكريم، كما أن بعض الرسائل تحمل عبارات العتاب بأننا نهمل رسائل القراء.

لذا نود أن يعلم القارىء العزيز بأننا لانهمل أي رسالة، ولكن ضيق المساحة المخصصة للقراء هو عذرنا الوحيد لكم، ومنعاً للحرج سيتم الرد على رسائلكم حسب تاريخ ورودها إلينا.

● **الأخ: أديب النفيسة ـ البدائع**

سعدنا بوصول رسالتك إلينا، ويسرنا إن ندرج إسمك ضمن قائمة توزيع المجلة، كما نشعرك بإرسال العدد (٤٩) من المجلة إليك.

● **الأخت: دعاء محمد الشناوي ـ مصر**

وصلتنا رسالتك بكل سرور شاكرين لك عبارات الإعجاب والثناء للمجلة، كما يسعدنا أن نبعث لك الأعداد المطلوبة على عنوانك.

● **الأخ: صالح مسفر الوادعي ـ ظهران الجنوب**

سعدنا برسالتك ولاشكر على واجب يا أخانا ، ويسعدنا أن نضع اسمك ضمن قائمة التوزيع.

● **الأخ: حمد ناصر السويد ـ بريدة**

يسعدنا يا أخي متابعتك الدائمة للمجلة، ويسرنا أن ندرج اسمك ضمن قائمة توزيع المجلة.

● **الأخ: منصور القحطاني ـ مكة المكرمة**

يسعدنا إهتمامك بالمجلة، كما يسرنا أن تصلك وبشكل مستمر على عنوانك البريدي.

● **الأخ: علي ساري ـ ينبع الصناعية**

سرنا تواصلك معنا وقد تم إدراج اسمك ضمن قائمة توزيع المجلة، وسوف تصلك بإذن الله الأعداد (٢٣، ٢٤) على عنوانك البريدي.

● **الأخ: عبد العزيز الطريقي ـ الزلفي**

يسعدنا أن تصلك المجلة بشكل دائم على عنوانك البريدي.

● **الأخ: عبد الحميد شقير ـ سوريا**

وصلتنا رسالتك بكل سرور شاكرين لك ما حوته من عبارات الشكر والإمتنان، وما نقوم به ما هو إلا واجبنا تجاه شباب أمتنا العربية ، ويسرنا أن نبعث على عنوانك البريدي الأعداد المطلوبة.

● **الأخ: عبدالله علي الخضير ـ الأحساء**

يسعدنا أن تصلك المجلة بأنتظام على عنوانك البريدي مع ملاحظة أنها دورية ، أي كل ثلاثة أشهر، وليست شهرية كما ذكرت.

● **الأخ: خالد الملق ـ حائل**

وصلتنا رسالتك شاكرين لك كل عبارات الثناء للمجلة والعاملين عليها، ويسرنا أن تصلك المجلة على عنوانك البريدي بإنتظام.

● **الأخ: فهد زكري ـ اليمن**

وصلتنا رسالتك شاكرين لك متابعتك وثنائك على المجلة، ويسعدنا أن تصلك المجلة بإنتظام على عنوانك البريدي.

● **الأخ: خالد اللزام ـ الرس**

سوف تصلك المجلة على عنوانك البريدي.

● **الأخ: سليمان الشراد ـ الكويت**

سعدنا برسالتك وسوف يصلك العددان (٤٩ و ٤٦) على عنوانك البريدي.

● **الأخ: فهد الصعب ـ الدوادمي**

سعدنا باتصالك ويسرنا أن تكون ضمن قائمة التوزيع.

● **الأخ: عبدالمجيد الكواكبي ـ سوريا**

يسعدنا مشاركتك معنا في الكتابة بالمجلة على أن يتوافق مع موضوع العدد، كما يسرنا أن يكون اسمك ضمن قائمة التوزيع.

# الأعداد الصادرة من المجلة خلال عام ١٤٢٠هـ




**محتويات العدد (٤٩)**

- الرياح . ● دورة الغلاف الجوي العامة .
- قياس سرعة واتجاه الرياح .
- العوامل المؤثرة على سرعة واتجاه الرياح .
- الكتل والجبهات الهوائية.
- الرياح والعواصف الرملية بالمملكة .
- تمثيل ونمذجة الرياح .
- الرياح الشمالية بالمملكة.
- طرق تشييد مرادم النفايات .




**محتويات العدد (٥٠)**

- الرياح الموسمية .
- الرياح المحلية . ● الأعاصير.
- الرياح في التراث العربي.
- الرياح والأمطار.
- مصادر طاقة الرياح.
- منظومات طاقة الرياح.
- طاقة الرياح لضخ وتحلية المياه.
- استغلال طاقة الرياح.




**محتويات العدد (٥١)**

- الغابات.
- تصنيف أشجار الغابات.
- الوظائف والفوائد البيئية للغابات.
- الغابات في العالم.
- أهمية الغابات في مكافحة التصحر.
- تربية وتحسين الغابات.
- أهداف وطرق إدارة الغابات.
- أهداف ومتطلبات تنمية الغابات.




**محتويات العدد (٥٢)**

- الغابات الطبيعية بالمملكة.
- حشرات الغابات .
- الأهمية الإقتصادية للغابات.
- طاقة الكتل الحيوية من الأخشاب.
- التشجير وإعادة التشجير بالمملكة .
- المنتجات الثانوية للغابات .
- الصناعات الخشبية.



مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية
ص.ب ٦٠٨٦ـ الرياض ١١٤٤٢ـ ت٤٨٨٣٤٤٤ ـ فاكس ٤٨٨٣٧٥٦



الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر
مجلة العلوم والتقنية ـ هاتف ٤٨١٣٣٣٥ ـ فاكس ٤٨١٣٣١٣


في
العدد المقبل
الطب والحياة
(الجزء الثاني)



# الوسائل الاستقصائية في أمراض القلب




# الطب والحياة

## (الجزء الثاني)

- التغذية الوريدية الكاملة
- طفل الأنابيب
- السل عند الأطفال

بسم الله الرحمن الرحيم

## منهـــاج النشـــر

*أعزاءنا القراء :*

يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة :ـ

١ـ يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط أن لايفقد صفته العلمية بحيث يشتمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها .

٢ـ أن يكون ذا عنوان واضح ومشوق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال .

٣ـ في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الإشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال .

٤ـ أن لايقل المقال عن أربع صفحات ولايزيد عن سبع صفحات طباعة .

٥ـ إذا كان المقال سبق أن نشر في مجلة أخرى أو أرسل إليها يجب ذكر ذلك مع ذكر أسم المجلة التي نشرته أو أرسل إليها .

٦ـ إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .

٧ـ المقالات التي لاتقبل النشر لاتعاد لكاتبها .

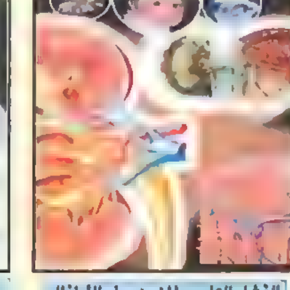
يمنح صاحب المقال المنشور مكافأة مالية تتراوح مابين ٣٠٠ إلى ٥٠٠ ريال .

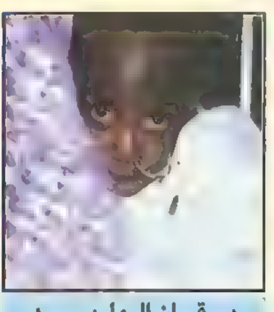
## محتويـــات العـــدد


● بنك الدم ـــــــ ٢
● الخريطة الوراثية ـــــــ ٤
● الاستقصاء المبكر للمواليد ـــــــ ١٠
● فقر الدم الانحلالي الوراثي ـــــــ ١٥
● الربو ـــــــ ٢٢
● عالم في سطور ـــــــ ٢٦
● الفشل الكلوي المزمن عند الأطفال ـــــــ ٢٧
● السل عند الأطفال ـــــــ ٣١
● يرقان الوليد ـــــــ ٣٦
● الجديد في العلوم والتقنية ـــــــ ٣٩
● التغذية الوريدية الكاملة ـــــــ ٤٠
● طفل الانابيب ـــــــ ٤٤
● عرض كتاب ـــــــ ٤٨
● كتب صدرت حديثاً ـــــــ ٥٠
● مصطلحات علمية ـــــــ ٥١
● مساحة للتفكير ـــــــ ٥٢
● كيف تعمل الاشياء ـــــــ ٥٤
● بحوث علمية ـــــــ ٥٦
● من أجل فلذات أكبادنا ـــــــ ٥٨
● شريط المعلومات ـــــــ ٥٩
● مـع القـــراء ـــــــ ٦٠



الـربـــــو


الفشل الكلوي المزمن عند الأطفال


يـرقـان الـولـيـــد

## المراســـــلات


رئيس التحرير

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية

الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر

ص.ب ٦٠٨٦ ـ الرمز البريدي ١١٤٤٢ ـ الرياض

هاتف: ٤٨٨٣٤٤٤ ـ ٤٨٨٣٥٥٥ ـ ناسوخ ( فاكس ) ٤٨١٣٣١٣

Journal of Science & Technology

King Abdulaziz City For Science & Technology

Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. P.O. Box 6086

Riyadh 11442 Saudi Arabia




العلوم والتقنية






قراءنا الأعزاء

يسعدنا أن نتواصل معكم في تكملة ما بدأناه في العدد السابق، الجزء الأول من «الطب والحياة»، حيث كان التركيز على البدايات الأولى لحياة الانسان، وهو الطفل الذي يعد القاعدة الأساس للأجيال القادمة، فإذا نشأ سليماً معافاً خالياً من الأمراض، نشأت ـ بإذن الله ـ أجيال سليمة تكمل مسيرة البناء التي سنها الخالق تبارك وتعالى لإعمار الكون واستمرار الحياة إلى أن يرث الله الأرض ومن عليها.

قراءنا الأعزاء

سنبدأ عددنا هذا بموضوع الساعة على الساحة العلمية، والمتمثل في مشروع الخريطة الوراثية «الجينوم البشري» حيث بدأت تتوالى الدراسات والاكتشافات بصورة مذهلة. ولذا فإن العلماء يتوقعون إكمال المشروع قبل عامين من التاريخ المحدد لذلك، وهو العام ٢٠٠٥م.

قراءنا الأعزاء

لقد بدأت ـ من خلال هذا المشروع ـ تلوح في الأفق ملامح طب جزيئي، لا يعالج الأمراض بقدر ما يستهدف جذورها، وبالتالي ستسمح بمعالجة مبكرة لعدد غير محدود من الأمراض، كما سيتناول هذا العدد المواضع التالية: الاستقصاء المبكر للمواليد، وفقر الدم الانحلالي الوراثي، والربو، والفشل الكلوي المزمن عند الأطفال، والسل عند الأطفال، و يرقان الوليد، والتغذية الوريدية الكاملة، وطفل الأنابيب، إضافة إلى الأبواب الثابتة التي درجت المجلة على تضمينها في كل عدد.

والله من وراء القصد والهادي الى سواء السبيل ،،،



العلوم والتقنية





# بنك الـدم مستشفـى الملك خالـد الجامعـي

د. عبد الجليل محمد عبد القادر

إنشىء مستشفى الملك خالد الجامعي في العام ١٤٠٣هـ وفي نفس العام إنشيء بنك الدم كشريان رئيسي يقوم بتغذية المستشفى بما يحتاجه من الدم ومكوناته، ليس هذا فحسب بل يغذي المستشفيات الجامعية الأخرى، ويتعاون مع المستشفيات الحكومية وغيرها. ونظراً لأن هناك حالات مرضية ونزفية لايمكن علاجها بأي طريقة أخرى غير نقل الدم ومشتقاته، فقد كانت الحاجة ماسة لقيام هذا الصرح الهام ليتبرع فيه أقارب المرضى والمتطوعين من ذوي القلوب الرحيمة. كما تم إنشاء مركز التبرع بالدم بالدور الخامس في مبنى ١٧ بالجامعة لاستقبال طلاب جامعة الملك سعود، والذين كان لإسهامهم الدور الكبير في توفير الكميات اللازمة لتغطية احتياجات المستشفى من هذه المادة الضرورية لإنقاذ حياة الكثيرين ـ بإذن الله ـ من من قد يفارقون الحياة لولا توفيرها بشكل دائم وبصورة عاجلة.

وبجهود مقدرة بعد عون الله سبحانه وتعالى كانت بداية إستقبال المتبرعين في العام ١٤٠٣هـ وقد بلغ عددهم في ذلك العام ١٧١٢ متبرعاً. ومن حينها كان التزايد العام تلو الآخر، شكل (١)، حتى بلغ أعلى حد له في العام ١٤٠٤ هـ حوالي ٨٤١٠ متبرعاً.

## [illegible]

يضطلع بنك الدم منذ إنشائه بمهامه الأساسية وهي:-

١ـ توفير الدم ومشتقاته بكميات تغطي احتياجات المرضى مع ضمان كفاءتها وسلامتها من نقل الأمراض. ويتم ذلك على مدار الساعة.

٢ـ العناية الفائقة بالمتبرع بالدم إذ أنه الاساس الذي يعتمد عليه العمل ببنك الدم بعد الله سبحانه وتعالى.

٣ـ الواجب التعليمي حيث يقوم بنك الدم بتنوير كل المتعاملين معه وبخاصة الأطباء بالطريقة المثلى لإستعمال الدم ومشتقاته، وبذلك يضمن الاستعمال السليم والترشيد في إستهلاك هذا السائل الحيوي الهام قليل المورد.

٤ـ المساعدة في تشخيص العديد من الأمراض الوراثية للأطفال الخدج والحوامل.

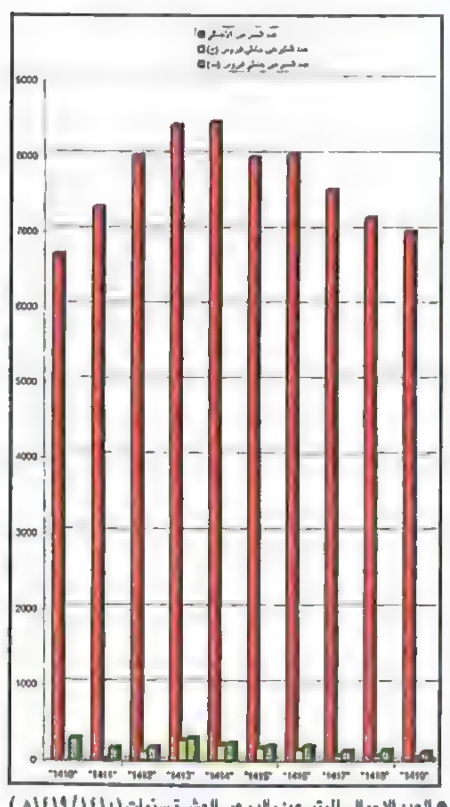
٥ـ توعية المتبرعين بإمكانية تعويض الدم المسحوب خلال عدة أسابيع، وأن على المتبرع ـ للمحافظة على صحته ـ أن لايتبرع عدة مرات إلا بعد مرور عدة أشهر.

٦ـ وضع الخطط والبرامج للقيام بالحملات الخارجية عن طريق البنك المتنقل لتوفير الدم ومشتقاته.

٧ـ القيام بالأبحاث العلمية التي تخص كل جوانب نقل الدم.

## [illegible]

تمكن الفريق الطبي ببنك الدم وبعون من الله من تطوير الخدمات المقدمة للمرضى والخدمات العلاجية التي إستحدثت في طب نقل الدم الحديث من توفير التقنية والإمكانات للوصول إلى خدمات متطورة، كعملية فصل الدم الآلي ونقل الصفائح الدموية، وعوامل تجلط الدم، والرواسب الناتجة من إنصهار البلازما، والبلازما الطازجة المجمدة، وخلايا الدم البيضاء والحمراء المركزة.



● العدد الإجمالي للمتبرعين بالدم عبر العشرة سنوات (١٤١٠/١٤١٩هـ).

ونظراً للتزايد المضطرد في عدد المرضى بالمستشفى وأزدياد الحاجة للدم فقد إعتاد بنك الدم على وضع خطط وبرامج في بداية كل عام دراسي للقيام بالعديد من الحملات الخارجية عن طريق بنك الدم المتنقل لتوفير الدم ومشتقاته في في الأوقات التي تزيد فيها الحاجة. تتم هذه الحملات بالتنسيق مع المؤسسات الحكومية والخاصة حسب جدول زمني يتناسب والإحتياجات الموسمية الطارئة ومواسم الحج ورمضان، حيث يقوم فريق بنك الدم بالتواجد بهذه المؤسسات وجمع تبرعاتهم من الدم.

تتم متابعة مخزون الدم بصفة دقيقة بالقيام بإجراء ضبط الجودة والتسجيل اليومي لعدد وحدات الدم الموجودة بالبنك، وبناءاً على ذلك يتم تقدير عدد الوحدات التي يتم جمعها في ذلك اليوم بما في ذلك نوعية فصيلة الدم، وذلك بالتنسيق مع مركز التبرع بالدم.

لقد تم ربط بنك الدم بواسطة الحاسب الآلي بكل أقسام المستشفى بما في ذلك أجنحة التنويم ومن خلال ذلك يتيسر الحصول على كل المعلومات التي تخص المرضى دون الحاجة إلى الإتصال بالهاتف أو الرسائل الورقية.

## الفريق الطبي العامل

يتكون الفريق الطبي العامل في بنك الدم من مدير البنك ومدير مناوب بدرجة أستاذ مؤهل عالمياً وأطباء عموميون مؤهلون وفنيون أكفاء. كما توجد سكرتارية للقسم.

يتكون البنك من قسمين رئيسيين هما:

* قسم التبرع بالدم: وهو الذي يتعامل مع المتبرع حيث يتم جمع الوحدات من الدم وتسجيلها ببرنامج متطور بالكمبيوتر.

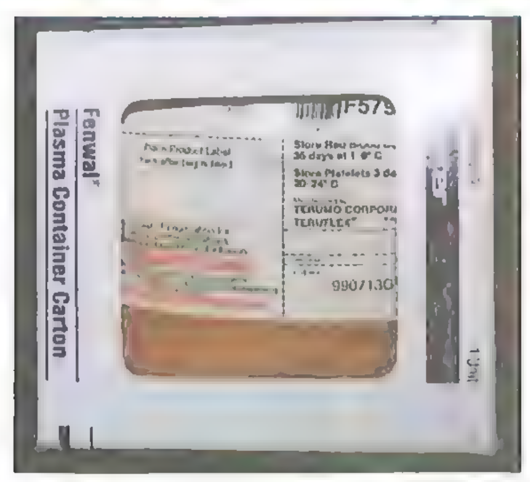
* المختبر: ويصنفه إلى فصائل الدم (أ، ب، أب، د، رهـ) حيث يتم فحص الدم ومشتقاته وحفظه في أكياس بلاستيكية تحتوي على مادة حافظة (نترات، سكر مغذ وكيميائيات تمنع تجلط الدم)، وقد يحفظ الدم بكامل مكوناته أو بفصلها عن بعضها البعض، كما يقوم المختبر بالتأكد من سلامة الدم من الأمراض المعدية، لوجود العديد من الأمراض التي تنتقل عن طريق نقل الدم، مثل التهاب الكبد والأيدز. ويتم فحص الدم ومشتقاته وتحضيره وحفظه في الظروف التخزينية الملائمة. كما تجري عليه فحوصات ضبط الجودة والتحاليل اللازمة.

هم أشخاص أصحاء من الجنسين يتم إختيار لياقتهم للتبرع بواسطة الطبيب بإجراء الفحوصات الأولية عليهم، حيث يجب أن تتوفر فيهم شروط خاصة من حيث العمر والوزن والصحة، بعد ذلك تتم تعبئة البيانات المطلوبة وتخزينها في الحاسب الآلي بنظام دقيق.

تسعى إدارة بنك الدم جاهدة - بما يتوفر لديها من إمكانات - للوصول إلى



● كيس دم جاهز للتخزين.




● كرتون بلازما الدم.

أفضل الخدمات في طب نقل الدم والتبرع بالدم، وتسعى جاهدة لتوفير الدم ومشتقاته للمستشفيات الجامعية والحكومية والخاصة عند الضرورة، كما عملت لاستقطاب المتبرعين بتقديم بعض الهدايا التشجيعية والتي تقوم بالتنسيق مع صندوق الطلاب في جامعة الملك سعود وإدارة التموين الطبي بالمستشفيات الجامعية. كما يعطى للمتبرعين بدمائهم لأكثر من عشر مرات وسام الملك عبدالعزيز من الدرجة الثالثة للمتبرع.

لقد تمكن بنك الدم - بحمد الله وعونه - من إمداد المستشفى بما يحتاجه من دم ومشتقاته، وهذه الجهود ماكانت لتتم لولا عون الله سبحانه وتعالى ثم الجهود المقدرة للقائمين على أمر هذا الصرح الجامعي خاصة إدارة الجامعة والمستشفى، وإقبال الخيرين جزاهم الله كل خير، إذ أنهم المصدر الأساسي للدم والعون الصادق للمرضى.كما أن هناك رابطة لأصدقاء بنك الدم يمكن الإتصال بهم عند الحاجة. حيث يوجد سجل ذهبي للمتبرعين طبقاً لنوعية فصيلة الدم.

وأخيراً تسعى إدارة البنك من خلال التعاون الوثيق مع إدارة المختبرات وبنوكها الهامة في وزارة الصحة لتنظيم وتنسيق خدمات نقل الدم على مستوى المملكة حتي نصل إلى تصنيع مشتقات الدم المختلفة محلياً دون الحاجة لاستيراد بعض المشتقات التي تحضر بواسطة الشركات مثل الامصال وعناصر تخثر الدم.




**تعد الخلايا (Cells) الوحدات الأساسية المكونة لجسم الإنسان، ويوجد في قلبه كل خلية نواة تحتوي بدورها على مواد وبنى عديدة من بينها مادة وراثية هي الأهم في الخلية، ويطلق على مجموع تلك المادة في الإنسان المجين أو الموروث (Genome) الذي يتوزع على (٢٣) زوج من الصبغيات (Chromosomes).**

وتشبه تلك الصبغيات الـ (٤٦) داخل النواة الدويلات، وتجتمع كل دويلتين منها مع بعضها لتشكلا دولة، وبالمحصلة يكون لدينا (٢٣) دولة هي أزواج الصبغيات، التي صنفها العلماء بكتل تجمعها حسب جغرافية ظاهرية، فكانت هناك المجموعة الأولى والتي تضم الصبغيات من (١) وحتى (٣)، والمجموعة الثانية التي تشمل الصبغيين (٤ـ٥)، أما المجموعة الثالثة ففيها (٧) دول وذلك من الصبغي السادس وحتى الـ (١٢)، وتلتحق بها الدولة (X)، أما المجموعة الرابعة فتحتوي على أزواج الصبغيات التي تحمل الأرقام (١٣ـ١٤ـ١٥)، وتضم المجموعة الخامسة أزواج الصبغيات (١٦ـ١٧ـ١٨)، أما الزوجان (١٩ـ٢٠) فيشكلان المجموعة السادسة، وكذلك تجتمع الدولة (٢١) مع (٢٢) وتساندهما الدولة (Y) لتشكيل المجموعة السابعة والأخيرة، شكل (١).

يتكون كل صبغي من سلسلتين من مادة الحامض النووي منقوص الأكسجين ـ المعروف اختصاراً بالدنا (DNA) ـ الذي هو عبارة عن النواتيدة (Nucleotide)، وتحتوي كل نواتيدة على سكر خماسي وقاعدة نيتروجين ومجموعة فوسفات، وترتبط كل نواتيدة، مع النواتيدة المجاورة لها في السلسلة. برابطة استيرية تربط مجموعة الفوسفات مع السكر الخماسي، أما الشريطان فيرتبطان مع بعضهما البعض ليكونان أشرطة مزدوجة وذلك بارتباط القواعد النيتروجينية بروابط هيدروجينية حيث يرتبط الأدينين (A) مع الثايمين (T) برابطة هيدروجينية ثنائية، والجوانين مع السيتوسين برابطة هيدروجينية ثلاثية.

يتألف الموروث البشري «المجين» (Genome) من (٣) مليارات من هذه الوحدات أو الأزواج القاعدية من الدنا، وكل الأهمية تكمن في تلك القواعد، لأن ترتيبها على طول سلسلة الدنا هو الذي يؤدي لاختلاف التركيب.

## سر الخلايا في المورثات

تشفر أو ترمز تلك المليارات الثلاثة من أزواج القواعد إلى مئة ألف من المورثات (Genes) ـ قد تقل وربما تزيد ـ، والمورثة هي منطقة من الدنا يمكنها أن تحدد بروتينا معينا أو أي مركب آخر يقوم بمهمة معينة في جسمنا، وحتى الآن

لايعرف متوسط حجم المورثة البشرية بدقة، ولكن يفترض أن المورثة تتألف في المتوسط من نحو (٣٠) ألف زوج من القواعد، وبالتالي تم وضع التقدير السابق، كما يجب الاشارة الى أن المورثات تختلف في أطوالها، فمنها مايصل طوله لاكثر من مليونين من أزواج القواعد بينما البعض الآخر لايتجاوز عدة مئات.

تتضمن المادة الوراثية المعلومات الخاصة ببنية الخلايا ووظيفتها وتكاثرها وذلك على شكل شيفرة وراثية، وحيث أن المورثة الواحدة تشفر (١٠-٢٠) وظيفة مختلفة، حسب النسيج الذي تتواجد فيه والظروف التي تحيط بها، كما أن المادة الصبغية بإمكانها التضاعف، ومن ثم التوزع مناصفة على خليتين بعد الإنقسام الخلوي- وبالتالي تحمل كل خلية نفس المخزون الوراثي للخلية الأم.

تحمل الصبغيات التي تحتويها الخلية على كم هائل من المعلومات والبيانات، إذ لو أردنا إستخلاصها لاحتجنا إلى مايزيد عن (٢٠٠) مجلد يشتمل كل منها على (١٠٠٠) صفحة مكتظة، ولو أردنا إيراد كل المعلومات التي تضم كل الاختلافات البشرية لاحتجنا إلى مائة ألف ضعف من المجلدات سابقة الذكر، كما أنه من المفيد الاشارة إلى أنه ليس كل المورثات التي في الخلية ستعمل، بل سيعمل جزء منها فقط، وذلك حسب الوظيفة المقدرة لتلك الخلية.

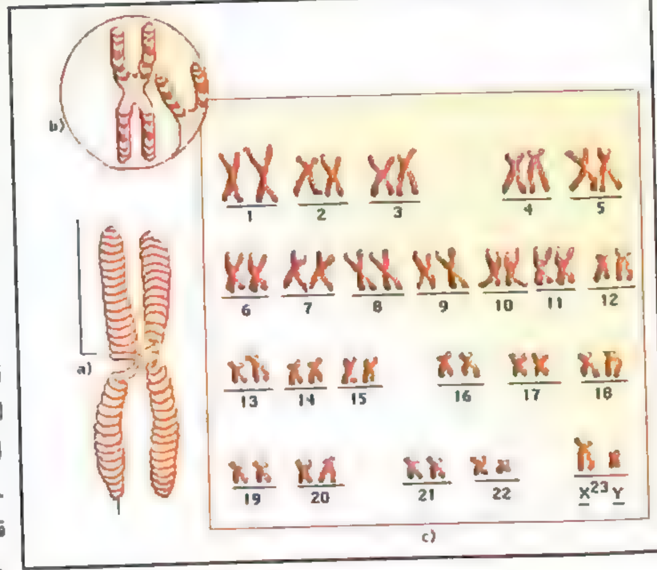
## لغة حقيقية

يكون تشفير المواصفات الكاملة على المادة الصبغية الوراثية بلغة من أربعة حروف هي: (أ) أدنين، و (ث) ثايمين، و(س) سيتوسين، أما (ج) فيشير إلى جوانين، وكلمات الشيفرة ثلاثية الحروف (٣ حروف مما سبق)، وكل كلمة تعني حمضاً أمينيا معينا، وبالتالي فإن تتابع النواتيدات في سلسلة الدنا، هو الذي سيحدد تتابع الحموض الأمينية في سلسلة البروتين.

تتيح النواتيدات الأربع المختلفة في الدنا إمكانية تشكيل (٤×٤×٤=٦٤) كلمة مختلفة ترمز إلى (٢٠) حمضاً أمينياً.

تقرأ الشيفرة (٣) نواتيدات، فثلاثة دون تراكب في الحروف (كل ثلاثة حروف تمثل قطعة أو كلمة واحدة)، وتتصف بالشمولية، أي أن جميع الكائنات الحية تستعمل نفس اللغة والمعنى، ولها مجال محدد غالبا.

تحل الرموز بعملية خاصة ودقيقة تدعى الترجمة، يتكون بنتيجتها الحامض النووي الرايبوزي (الرنا) المرسال (MRNA) الذي يحتوي على المعلومات والأوامر التي ينقلها من الدنا إلى هيولى (سيتوبلازما) الخلية خارج النواة حيث آلية تركيب البروتين. وتعد عملية تركيب البروتين المرحلة الأخيرة من التعبير المورثي.




● شكل (١): جغرافية الصبغيات.

قد يؤدي حدوث أي خلل في الكلمات الوراثية لأن تعطي الخلية بروتيناً خاطئاً أو تعطي قليلا جدا أو كثيراً جدا من البروتين الصحيح، ومن الواجب ذكره أن المرض في النهاية يمثل التفاعل ما بين التأهب والإستعداد الوراثي عند الإنسان وما بين العوامل البيئية بما فيها الطعام ونمط الحياة.

## مشروع المجين (الموروث) البشري

يمثل مشروع المجين البشري (Human Genome Project) - الخريطة الوراثية الحقيقية - إنجازاً كبيراً لفهم التعليمات الوراثية التي تجعل كل واحد منا كينونة مميزة، والهدف من ذلك تحديد مواضع المورثات البشرية، وإجراء قراءة كاملة للمليارات الثلاثة من أزواج القواعد، وذلك في فترة أقصاها عام (٢٠٠٥م) وغالبا قبل نهاية عام (٢٠٠٣م)، وهو باختصار عملية استقصاء لانفسنا، ويقوم بالعمل في المشروع مئات من العلماء والباحثين في أنحاء العالم.

نشأت فكرة المشروع مابين عامي ١٩٨٥-١٩٨٧م حيث عقدت العديد من المؤتمرات العلمية، وانطلق المشروع جديا في الولايات المتحدة عام ١٩٩٠م بدعم من المعاهد الوطنية للصحة وقسم الطاقة، ويشتمل المشروع حاليا على علماء من أمريكا وبريطانيا واليابان وفرنسا والمانيا والصين والسويد وغيرها، كما أن هناك أمم كثيرة أخرى صار لديها برامج بحث مجين (موروث) بشري كجزء من هذا البرنامج.

يحدد المشروع تسلسل النواتيدات بحيث يتم وضع خرائط للتركيب الدقيق للدنا عند البشر، أي عملية ترميز - حرف بحرف - للتسلسل الدقيق للبلايين الثلاثة من أزواج القواعد، وكذلك عملية وضع خرائط ترسم مواقع تمركز المورثات على الصبغيات، وهي مهمة شاقة بكل المعايير، وستكون نتيجتها عبارة عن قاعدة معلومات واسعة وبمستويات عديدة من الدقة والتفصيل.

قد يكون التعرف على المورثات المرضية أصعب من ايجاد إبرة في كومة قش - كما يقول المثل -، وهذا صحيح خصوصا عندما يكون فهم المرض بحد ذاته قليلا، وهذا ما حدث في بداية البحث المورثي، وسبب تلك الصعوبة هو الحجم الهائل للموروث (المجين) البشري الذي يكمن الخلل المسؤول في مكان ما من حروفه، وبدون مفاتيح

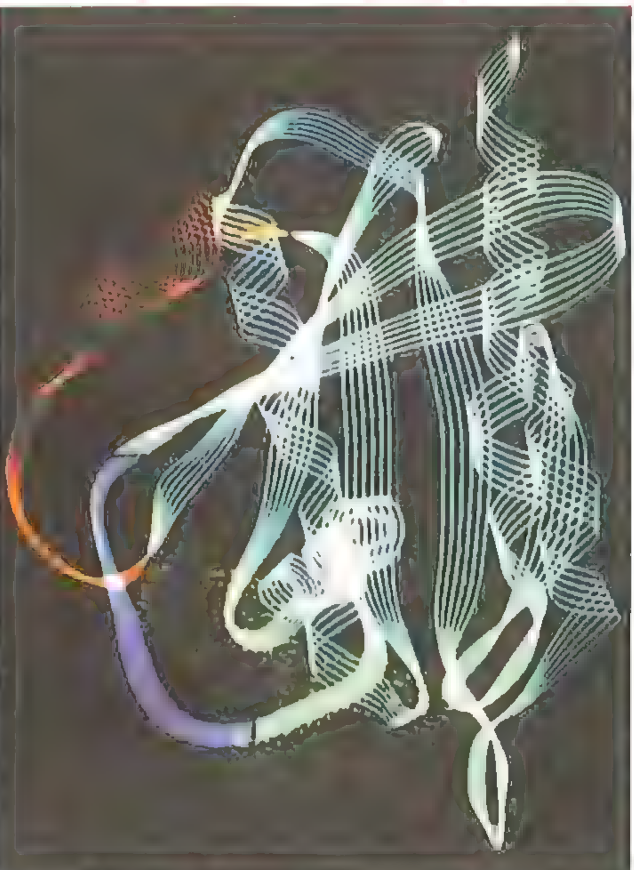
توجيهية فإن العلماء سيقضون سنين طويلة في تحرياتهم ، ولذلك ليس من العجب أن نرى بطء البدايات والحاجة لوقت طويل لتحري مورثة واحدة .

لقد صمم المشروع لتسريع هذه العملية، وذلك بتقديم وسائل جديدة وتقنيات حديثة تمكن العلماء من التعرف على المورثات بسرعة وفعالية .

لقد تعاون العلماء ومن فروع كثيرة مثل علم الأحياء (البيولوجيا) والفيزياء والهندسة وعلماء الحاسوب (الكمبيوتر) لتطوير تقنيات تقلل من الوقت والتكلفة ، وحالما يتم الإنتهاء من عملية السلسلة فإن الإنتباه سيتحول من إيجاد المورثات ـ تقوم بها قواعد معلومات الحاسوب ـ إلى فهم تلك المورثات .

لقد كان للمشروع خلال السنوات الخمس الأولى من عمره تأثير كبير ، فلقد عينت المورثة المتورطة بإحداث الداء الكيسي الليفي (Cystic Fibrosis) ، وهو داء وراثي واسع الإنتشار في عدد كبير من المجتمعات، ويعد المرض الأكثر إحداثا للوفيات بين القوقازيين ، وأصبح هناك اختبار متاح لتحديد حملة المورثة المعيبة في العائلات ذات الخطورة العالية ، ولقد اكتشف العلماء في بداية عام ١٩٩٤م مورثتين لهما علاقة في الشكل الوراثي من سرطان القولون ، ويتوقع أن مليون أمريكي يحملون نسخا معيبة (خاطئة) من المورثة ، تلك النسخ التي تؤدي لحدوث سرطان القولون لاحقا بنسبة احتمال تعادل (٧٠ـ٨٠٪) ، لقد أصبحت الآن تلك المورثات معروفة ، ولم يعد بعيداً وجود اختبار دموي بسيط يكشف الأشخاص ذوي الخطورة العالية ، وهذا ما سيفتح الباب واسعا لإيجاد استراتيجيات وقائية ستنقص ـ بإذن الله ـ من الوفيات بسبب هذا المرض .

اكتمل في بداية عام ١٩٩٦م وضع الخرائط لأكثر من (٤٠٠٠) مورثة ، ونسبت إلى صبغيات نوعية معينة ، وتم



● يتألف الصبغي من عدد هائل من الحلزونات والطيات .

تحديد نمط (١٦٠٠) مورثة معروفة الوظيفة ، وتم ربط (١٠٠٠) مرض وراثي بعيب معين في مورثه معينة ، وتمت سلسلة أكثر من (١٥٠) مليون زوج من أزواج القواعد في دنا (DNA) البشر .

كذلك شهد شهر يوليو ١٩٩٩م وصول عدد المورثات التي تم تحديدها إلى (٧٧٠٠) مورثة منسوبة إلى صبغيات معينة .

● **الصبغي (٢٢) :**

يعد هذا الصبغي الأول من الموسوعة الوراثية، لقد أعلن الباحثون في الولايات المتحدة والمملكة المتحدة واليابان والسويد في ١/١٢/١٩٩٩م عن التسلسل الكامل للدنا (DNA) الذي يشكل الصبغي (٢٢)، وهو ثاني أصغر صبغي في جسم الإنسان ، ويحتوي على (٣٣,٥) مليون من أزواج القواعد.

لقد تبين أن لهذا الصبغي علاقة وثيقة بعمل الجملة المناعية (Immune system) وأمراض القلب الولادية (Congenital heart Disease) والفصام (Schizopherenia) والتأخر العقلي (Mental Retardation) والعيوب الولادية (Birth Defects) ، وبضعة سرطانات من بينها ابيضاض الدم (Leukemia) وسرطان الثدي وغيرها ، وهناك أسرار أكثر بكثير سينزاح عنها الستار ـ بإذن الله ـ في هذا الصبغي .

شكل هذا الإعلان عمليا إشهاراً لطباعة الفصل الأول من الموسوعة الوراثية المرتقبة ، وسيكون له نتائجه القيمة للباحثين الطبيين والعلماء ، فهي المرة الاولى في تاريخ البشر التي يتسنى فيها للعلم عرض دنا كامل لصبغي ما في جسم الانسان على مستوى أزواج القواعد ، ويشبه الأمر انقشاع الضباب عن محيط كبير زاخر بالبواخر المحملة بالمعلومات التي لم يسبق رؤيتها من قبل .

لقد كان الصبغي (٢٢) هو الأول لأسباب نذكر منها :

ـ صغره النسبي.

ـ ترافقه بالعديد من الأمراض.

ـ مباشرة العمل عليه منذ بداية عام ١٩٩٠م .

وقد ركز العلماء على الذراع الطويل من الصبغي (٢٢) الذي كان الأغنى بالمورثات نسبة للصبغيات الأخرى .

تمت عملية وضع الخريطة الوراثية للصبغي (٢٢) بدقة فائقة للغاية ، وكانت نسبة الخطأ فيها أقل من ١ لكل ٥٠,٠٠٠ قاعدة ، ولقد كشف التسلسل عن حقائق مذهلة نذكر منها مايلي:

١ـ يوجد في هذا الصبغي على الأقل (٥٤٥) مورثة و (١٣٤) مورثة كاذبة ، ويتوقع أن يكون هناك (٢٠٠ـ٣٠٠) واحدة إضافية .

٢ـ يتراوح جسم المورثة من (١٠٠٠) إلى (٥٨٣,٠٠٠) قاعدة من الدنا ، مع حجم وسطي (١٩٠,٠٠٠) قاعدة ، وإن (٣٩٪) من الصبغي يستنسخ إلى رنا (RNA) ، وفقط (٣٪) منه ترمز البروتين .

٣ـ كشف التحليل بالحاسوب عن (٢٤٧) مورثة مماثلة لمورثات البشر المعينة سابقاً ، كما كشف أيضا عن (١٥٠) مورثة إضافية لها تسلسل دنا مشابه للمورثات المعروفة ،

كما عينت (١٤٨) مورثة إضافية تشتمل على تسلسل مشابه للواسمات الوراثية المعروفة .

٤ـ توجد معلومات متكررة وبكثرة في الدنا مما سيساعد في فهم كيف أن هذا الصبغي يعيد ترتيب أو يعيد خلط أوراق الدنا الخاصة به مؤديا لاضطرابات ومتلازمات بشرية مختلفة ، كما أنها ستساعد على تفسير كيف أن بنية الصبغي تتغير مع الوقت .

٥ـ كانت هناك بضع مناطق فيها اندماجات زائدة وأخرى عكس ذلك ، وهذه من المحتمل أن تلعب دورا في الصحة والمرض .

وبالمقارنة ما بين تسلسل الصبغي (٢٢) ومابين التسلسل المورثي المعروف للفأر ، ـ الحيوان الذي يستخدم بشكل متواتر لتسهيل فهم الإضطرابات المورثية البشرية ـ وجد فريق البحث أن (١٦٠) مورثة يمكن مقارنة تسلسلاتها بما هو موجود لدى الفأر ، شكل (٢) .

● حصون الصبغيات تفتح أبوابها تباعاً

في أبريل (نيسان) عام ٢٠٠٠م أكمل العلماء في الولايات المتحدة وضع تسلسل لخريطة أولية للصبغيات (١٩،١٦،٥) ، الشكل (٣)، وتبين أنها تحتوي على (١٠ـ١٥) ألف مورثة ، ومن بينها مورثات قد تؤدي لأمراض تنتقل بالوراثة ، مثل بعض أشكال أمراض الكلية ، والبروستات، وسرطان القولون والمستقيم ، وابيضاض الدم (اللوكيميا) ، وارتفاع ضغط الدم ، والسكري ، وتصلب الشرايين .

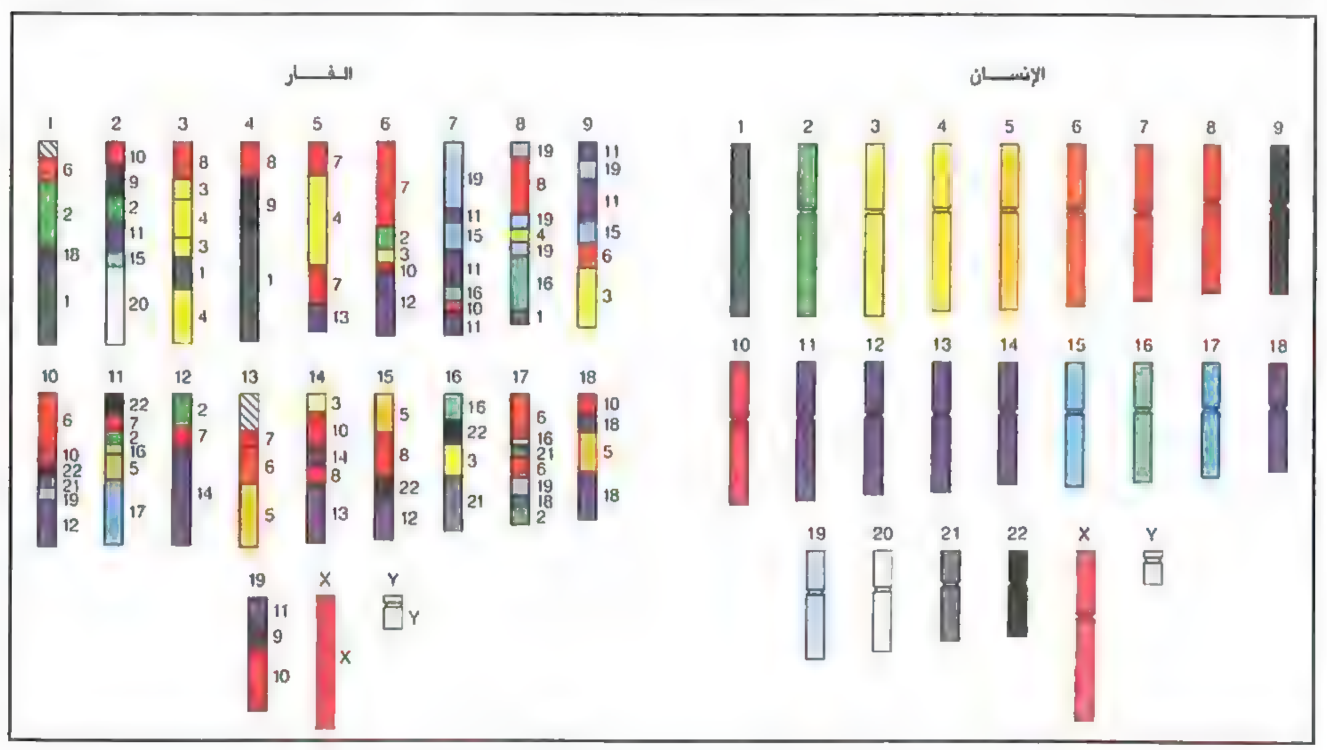
وفي مايو (آيار) عام ٢٠٠٠م انجز (٦٢) عالما في اليابان وألمانيا وفرنسا وسويسرا وبريطانيا عملية سلسلة الصبغي (٢١) بشكل كامل ، وتم الاعلان عن ذلك في وقت قريب (ليس بعيد عن لحظة كتابة هذه السطور) ، وقد تبين أن هذا الصبغي يحتوي على أكثر من (٣٣) مليون زوج من أزواج قواعد الدنا ، وتم الكشف عن عدد من المورثات المتعلقة باضطرابات بشرية نوعية ، مما سيوفر معلومات قيمة لاستقصاء جذور متلازمة داون (Down) حالة المنغولية المعروفة عند البشر ، والتي تتميز بتثلث الصبغي (٢١). إن إكمال الخرائط الخاصة بالصبغيين (٢١ـ٢٢) يعني أننا انتهينا من (٢ـ٣٪) من إجمالي العمل .

هذا بالإضافة لانجازات مهمة على صعيد بعض أشكال السرطانات ، وعلى صعيد مرض الزهايمر (Zaheimer Disease) (اعتلال الدماغ الإسفنجي العائلي عند الكهول ) ، حيث أعلن العلماء ـ أثناء كتابة هذه السطور ـ في ٢٠٠٠/٦/٧م أنهم قد حددوا أنزيماً محيرا يعتقد أنه يلعب دوراً هاما بتطور مرض الزهايمر ، وهذا الأنزيم يمكن أن يكون هدفاً جيداً لأدوية علاجية بإذن الله .

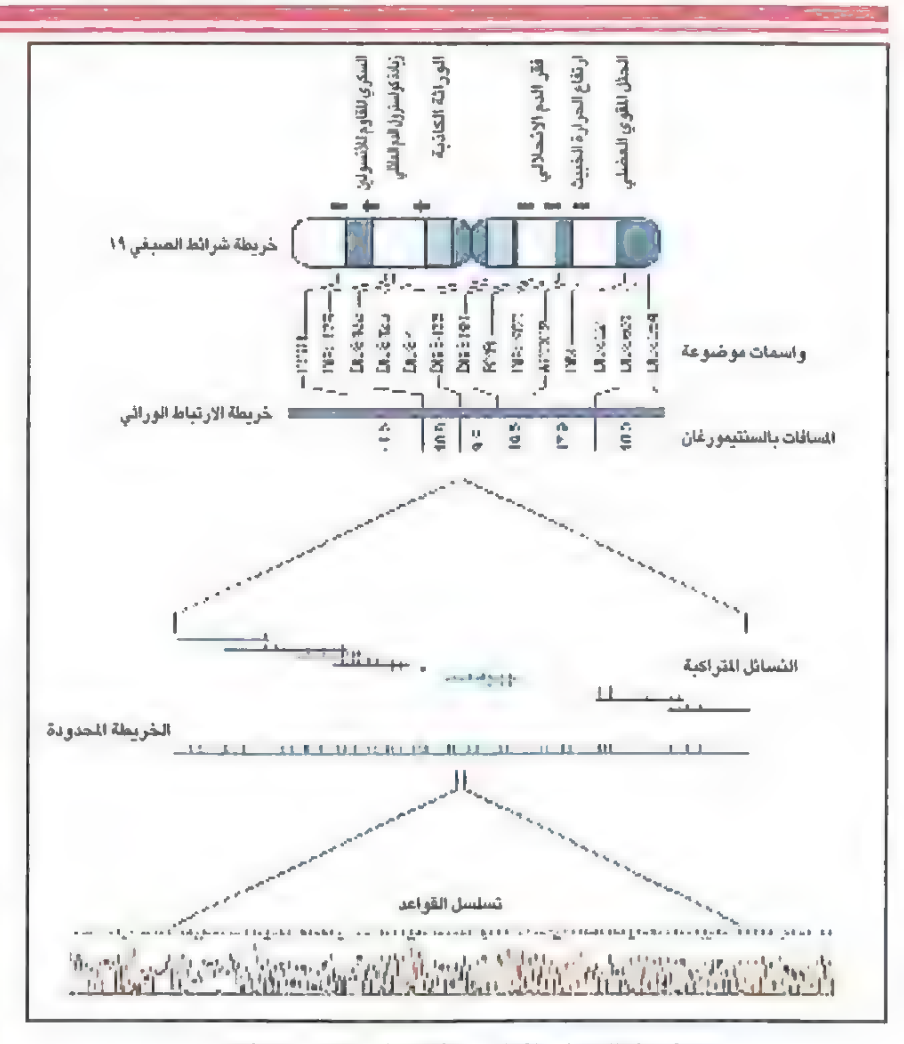
ومن الإنجازات التي تستحق الذكر أيضا نذكر أنه قد تم تحديد مورثة يبدو أنها تلعب دوراً في منع سرطان الثدي من الإنتشار إلى أجزاء أخرى من البدن ، وذلك بتاريخ ٢٠٠٠/٦/٥م ، كما أعلن في ٢٠٠٠/٦/٦م عن آمال علاجية جديدة لمعالجة الإيدز (AIDS) وداء الناعور (المرض النزفي) ، كما أعلن مؤخرا أن الخرائط شبه النهائية قد اكتملت والحمد لله .

## تطبيقات عملية

إن مشروع الموروث البشري ـ حتى قبل نهايته ـ يعدنا بأن يغير من مفاهيمنا الحيوية (البيولوجية) والطبية ، لأن المورثات تحمل في طياتها التطور الذي سيحصل من بيضة ملقحة إلى كائن




● شكل (٢) مقارنة تسلل الصبغي (٢٢) في الإنسان مع التسلسل المورثي للفأر.




● خريطة للصبغي (١٩) ضمن فقرة مشروع المجين البشري .

كهل ، وهذه المورثات لاتؤثر فقط في كيف سنكون وإنما تعني ماهي الأمراض التي قد تحصل لنا في المستقبل - بتقدير الله - ، وبلا شك أن فهم المورثات بالكامل سوف يلقي الضوء حول قصة تطور الوليد .

أصبحت تلوح بالأفق ملامح طب جزيئي ، لايعالج الأمراض بقدر ما يستهدف جذورها ،حيث أن الاختبارات التشخيصية النوعية الأكثر والأسرع ستسمح بمعالجة مبكرة لعدد لا محدود من الأمراض ، ولذلك فإن الطب القادم سيساهم بشكل حاسم في :

١ـ تحسين وسائل تشخيص المرض الوراثي ، وذلك من ناحية الدقة والمصداقية والوقت وغير ذلك ، ولايخفى أن كشف المرض بمراحله الباكرة يجعل احتمالات نجاح المعالجة أكبر .

٢ـ الكشف المبكر عن قابلية شخص ما للإصابة بمرض ما وإمكانية كشفه مورثيا قبل ظهور أعراضه بزمن طويل يساعد على أخذ الإحتياطات ، اللازمة التي قد تمنع ظهوره .

٣ـ إيجاد أدوية جديدة ، وهي عبارة عن برامج علاجية حديثة تماما تشتمل على أدوية فائقة الدقة في أهدافها ، لأنها ستعمل على السبب ، وليست أدوية تعالج الأعراض المرضية فحسب .

٤ـ المعالجة المورثية عن طريق تصحيح أو تقوية أو استبدال المورثات المعيبة ، وكذلك إيجاد أنظمة ضابطة للأدوية .

٥ـ الوراثيات الدوائية وتعني إيجاد أدوية مصممة حسب الزبون (المريض) .

٦ـ تقنيات المعالجة المناعية .

٧ـ تجنب الحالات البيئية التي يمكن أن تثير المرض .

وإذا ما وسعنا أفق التطبيقات فإنها ستشمل ما ينجم عن التقدم الوراثي الحاصل في مجالات أخرى مثل مايلي :

● **الوراثيات الجرثومية :** لايقتصر تطور العلوم الوراثية على الإنسان ، وإنما هناك مشاريع الوراثيات الجرثومية ، والتي ستفيدنا باختصار في :

١ـ إيجاد مصادر وقود حيوي جديدة .

٢ـ مراقبة بيئية لكشف الملوثات .

٣ـ الحماية من الحرب الكيميائية والحيوية .

٤ـ إزالة فعالة ومأمونة للفضلات .

● **تقييم الأخطار:** تشمل الأخطاء التي يمكن تقييمها ما يلي:

١ـ تقييم الأذية الصحية والأخطار الناجمة عن التعرض للإشعاع ولو بدرجات تعرض قليلة .

٢ـ تقييم الأذية الصحية والأخطار الناجمة عن التعرض للكيميائيات المحدثة للطفرات والسموم المحدثة للسرطانات .

٣ـ إنقاص احتمال الطفرات الموروثة .

وهناك اختلاف في التأهب لحدوث إصابة ما عند البشر بالتعرض لعوامل سامة ، وبكشف ذلك يمكن إبعاد الأشخاص ذوي الخطورة عن العمل في مجال ما .

● **الأثريات الحيوية والعلوم الإنسانية**

تشمل الأثريات الحيوية(Bioarchaeology) والعلوم الإنسانية (Anthropology) دراسة نمو وهجرة البشر منذ عهود مضت ، وكلها ستنعكس إيجابا على صحة البشر .

● **تعيين الدنا**

سيكون تعين الدنا حاسماً في تحديد علاقات النسب، وفي تعيين المجرمين والخطرين ، وفي كشف الجراثيم والعضويات الأخرى التي يمكن أن تلوث الهواء والماء والتربة والغذاء ، وفي تحديد المتبرع المناسب في عمليات زرع الأعضاء .

● **مجال الزراعة**

يمكن الاستفادة من الخريطة الوراثية في الكثير من الجوانب تتمثل فيما يلي:

١ـ إنتاج محاصيل مقاومة للجفاف والحشرات والأمراض .

٢ـ اختيار حيوانات مقاومة للمرض ومنتجة أكثر وسليمة أكثر .

٣ـ إنتاج مغذيات بكميات أكبر .

٤ـ إيجاد قاتلات حشرات حيوية .

٥ـ الوصول لتطعيمات (لقاحات) صالحة للأكل تضاف للأغذية .

٦ـ استعمال منظفات بيئية جديدة للنباتات.

## الأوجه الاجتماعية والأخلاقية والقانونية للمشروع

يمثل هذا المشروع سيفاً ذا حدين ، ففي بعض الأمراض مثل مرض هنتنغتون (Huntington Disease) ـ العته ما قبل الشيخوخة ـ توفر اختبار للعائلات ذات الخطورة العالية ومنذ سنوات، ورغم ذلك فإن عددا قليلا فقط من الأشخاص الذين يعنيهم الأمر قد قرروا إجراء الإختبار، ماالسبب ياترى ؟

يكمن الجواب في أنه كانت لاتوجد طريقة للشفاء أو الوقاية من المرض ، والعديد من الناس يفضل أن يعيش هكذا بدون أن يجري اختبارا ، لأن إيجابية الإختبار ستعني ـ ببساطة ـ أنه سيبقى في هاجس أنه سيصبح مصابا بمرض قاتل في وقت ما من أواسط حياته ، والأمر له وجوه أخرى ، حيث ماالذي يمكن أن يحدث فيما إذا علمت شركات التأمين الصحي أو أصحاب العمل أن هذا الشخص سيتطور لديه مرض هنتنغتون لاحقا فإننا ، قد نتوقع الجواب ، وهو احتمال كبير لحرمانه من التغطية التأمينية أو لفقدانه عمله في عالم تغلبت فيه المعايير المادية وللأسف.

لهذه الأسباب الوجيهة والبالغة الأهمية فإن مشروع المورروث البشري ومنذ إطلالته قد خصص حوالي (٣ـ٥٪) من ميزانيته للبحث المركز في مجال استباق وحل المشاكل الأخلاقية والقانونية والاجتماعية المحتمل ظهورها بسببه ، وهذه واحدة من السوابق العلمية التي يبدأ بها العلماء باستكشاف التداعيات الممكنة لأبحاثهم قبل وقوع الطامة ، كي يتسنى قطاف الثمار بدون أشواك .

إن المشاكل التي يمكن أن تظهر بسبب إظهار وإتاحة المعلومات الوراثية الشخصية بشكل كامل يمكن تلخيصها بما يلي :

١ـ الخوف من استخدام المعلومات الوراثية من قبل مؤسسات التأمين وأصحاب المصالح ورجال الأعمال والمحاكم والمدارس والجيش وغير ذلك ، ولهذا يجب الوصول لجواب حول من ينبغي أن يصل إليها ؟ وكيف ستستخدم ؟

٢ـ الخصوصية والثقة ، بمعنى من سيملك تلك المعلومات ومن سيضبطها ؟

٣ـ التاثيرات النفسية والاجتماعية ، وهذه تعني التأثير على الشخص بحد ذاته وعلى المجتمع ككل .

٤ـ هناك اختبارات وراثية لحالة مرضية ما لكشف حملة المرض ، ومن هو مؤهل للإصابة في عائلة ما ، وهناك اختبارات مسح لعموم السكان (ولدان أو قبل الزواج أو في بعض المهن ) ، وفي هذا الإطار هل يجب إجراء تلك الإختبارات عندما لاتتوفر معالجات؟ وهل للوالدين الحق بإجراء اختبارات تشخيصية لأطفالهم الصغار لأمراض لاتظهر إلا في مرحلة الكهولة؟ وهل الاختبارات الوراثية وصلت لدرجة عالية جدا من الثقة والمصداقية ؟

٥ـ حدود وأخطار استخدام التقنيات الوراثية الحديثة في مسائل الإنجاب والحمل، وما هو مدى الثقة ومجال النفع من الإختبارات الوراثية عن الأجنة؟

٦ـ يمكن أن تصبح المعالجة المورثية واقعا في يوم ما سواء في المعالجة أو الوقاية ، وفي هذه الحالة ينبغي تحديد ما هو الطبيعي وماهو الشاذ أو الإضطراب؟ كما يجب تحديد من يقرر ذلك؟ وهل نعتبر بعض أنواع العجز مرضاً؟ وهل يجب الوقاية منها أو معالجتها؟ وهل سيؤثر البحث عن الشفاء في بعض الحالات بشكل أخطر مما يعاني منه الشخص؟

٧ـ التدعيم الوراثي، بمعنى تدخل المعالجة المورثية في مجال الطول والوزن مثلا حسب رغبة الوالدين، وهنا ينبغي التساؤل عن مدى السلامة من الناحية الصحية والأخلاقية والدينية لمثل هذا الإجراء؟

٨ـ قانونية ومشروعية استخدام التقنيات (التكنولوجيا) الوراثية ، بمعنى من سيصل إلى تلك التقنيات الغالية ؟ والتي يقال حولها أن مبيعات المنتجات المعتمدة على الدنا (DNA) ، والتقنيات المرافقة (التكنولوجيا الحيوية) ستتجاوز (٤٥) مليار دولار عام ٢٠٠٩م ، وكذلك من الذي سيدفع لاستخدام تلك التقنيات ؟

٩ـ أوجه سريرية تشتمل على تثقيف مقدمي الخدمة الصحية والمرضى وعموم الناس ، وكذلك وضع معايير وقياسات لضبط النوعية في إجراء الاختبارات ، وفي هذا المجال يحق لنا التساؤل عن كيفية تقييم وتنظيم الإختبارات الوراثية من ناحية الدقة والصحة والموثوقية والاستخدام ، وحاليا لايوجد إلا القليل حول هذا الموضوع في مجال التشريعات الحكومية .

١٠ـ النواحي التجارية للمنتجات ، وتشمل حقوق الملكية بما فيها براءات الإختراع وحقوق الطبع والأسرار التجارية ، وكذلك عملية الوصول الى البيانات والمعلومات والمواد .

١١ـ التأثيرات المتعلقة بفهم التطورات الوراثية ، وذلك فيما يتعلق بمجال المسؤولية التي سيتحملها الفرد باتخاذ القرار ، وكذلك مايتعلق بالتصورات حول حالات المرض والصحة ، وهل ستجعل مورثات فرد ما سلوكه يتخذ طابعا معينا ؟ وهل يمكن دائما ضبط ذلك السلوك ؟ وما الذي يعتبر اختلافات مقبولة ؟

لقد بدأت الدول المتقدمة بعقد المؤتمرات من أجل تحضير المدارس وبالتالي المجتمع للثورة الوراثية التي بدأت عمليا ، وربما علينا في بلادنا الإستعداد لذلك على أضعف تقدير كي لاتباغتنا تلك العلوم ، وكي نستطيع الإستفادة منها في إطار ديننا الحنيف على الوجه الأمثل .

## الخاتمة

لايمكن القول بأن مشروع المورثات البشري منته تماما إلا بالوصول إلى النتيجة النهائية وبدقة عالية ، وهذه هي الموضوعية العلمية ، وكذلك يجب تحديد حجم كل الثغرات الباقية في النتائج ، ويوما بعد يوم تزداد ثقتنا بأن العمل سيرى النور ـ إن شاء الله ـ وحتى قبل الموعد المتوقع ، حيث تشير التكهنات اليوم الى أن عام ٢٠٠٣م وليس ٢٠٠٥م سيكون حاسما .

إن وصولنا للنتائج المرسومة كما هو متوقع لايعني نهاية المطاف ، ولايعني أننا عرفنا كل شي ، إن مشروع المورروث سيقدم معلومات تعادل ١٠ ملايين ضعف . المعلومات التي تقدمها الصيغة الصبغية (الكروموزومية) التي نحصل عليها بواسطة المجهر (خارطة مجهرية) ، ورغم ذلك فإن البحث العلمي بحاجة لأن يستمر بشكل لايعرف التوقف ، والله من وراء القصد .




> [illegible] الميكر لبعض الامراض عند المواليد الجدد هو اكتشاف المرض قبل [illegible] أن هذه المضاعفات في بعض الأحيان ربما تكون قاتلة ، أو أن اكتشاف المرض بعد ظهور الاعراض يعد مرحلة متأخرة من المرض وربما لايؤدي العلاج إلى نتائج مرضية .

وهناك عدة طرق لاستقصاء الأمراض وذلك حسب نوعها ، ويعد الكشف السريري من أهم طرق الاستقصاء ، وفيه يمكن مثلا اكتشاف حالات الخلع الوركي ، أو أمراض القلب ، أو التشوهات الخلقية الظاهرة .

ويتم الكشف السريري بقيام أطباء الأطفال بالكشف الدقيق على كل المواليد الجدد في ساعة الولادة ، ومرة أخرى في غضون ٢٤ ساعة بعد الولادة لاكتشاف أي مرض للمولود قبل خروجه من المستشفى .

ومن الطرق الأخرى للاستقصاء التحاليل المخبرية سواء كانت كيميائية أو عن طريق فحص الصبغيات المورثة وتحديد نوعية المورث ، أو عن طريق التصوير، في بعض الحالات المعينة .

وكما ذكر سابقاً فإن المواليد الجدد يتعرضون لكشف سريري دقيق خلال ٢٤ ساعة من الولادة لإكتشاف أي تشوهات خلقية وغيرها ، ولكن بالطبع هناك أمراض كثيرة - وربما بعضها قاتلة -لاتظهر أعراضها في خلال الأيام الأولى من الولادة ، ولايمكن إكتشافها إلا عن طريق التحليل المخبري كما هو الحال بالنسبة لضمور الغدة الدرقية .

عدا ذلك فان الاستقصاء المبكر يمكن أن يكون لمجموعة معينة أو محدودة من المواليد ، أو قد يكون استقصاء قومي يشمل كل المواليد الجدد بناء على التاريخ المرضي للأسرة أو تفشي المرض بمنطقة محددة من القطر ، كما في حالة الاستقصاء للأنيميا المنجلية (فقر الدم المنجلي) بمنطقة القطيف بالملكة .

## شروط ماقبل الاستقصاء

قبل البدء في أي استقصاء عام - لمرض استقلابي مثلا - للمواليد الجدد لابد من توفر بعض الشروط منها مايلي :

١- أن تكون هناك أضرار صحية هامة إذا تأخر تشخيص مرض معين لفترة كبيرة .

٢- أن يكون هناك علاج ناجع لهذا المرض.

٣- ثبوت وجود هذا المرض باعداد كبيرة في المنطقة أو القطر وفق الدراسات الأولية أو التقارير الطبية

٤- أن يكون لمثل هذا البرنامج جدوى إقتصادية وأولوية بالمقارنة مع لأمراض الأخرى الموجودة بالمنطقة .

٥- أن يكون هناك إختبار إستقصائي ذو حساسية معقولة لهذا المرض للحد من أعداد المواليد الذين يرسلون لعمل الإختبار التاكيدي للمرض.

## الأمراض المستقصى عنها

هناك أمراض كثيرة يمكن الاستقصاء عنها - والتي يمكن أن تستوفي الشروط المذكورة أعلاه في الوقت الحاضر - ولكنها تختلف من قطر إلى آخر بناءً على وجود المرض بذلك القطر أو إختلاف الاولويات ، وتعد الامراض الاستقلابية من أهم الأمراض التي يجب ان يجرى عليها إستقصاء عند المواليد ، ومن تلك الأمراض الإستقلابية الشائعة في المملكة العربية السعودية والتي أوصى الخبراء المحليون بالاستقصاء عنها بناءً على الدراسات الاولية في مؤتمر عقد حديثاً بمستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث مايلي:

**- أمراض الأحماض الأمينية**، وتشمل :-

١- بيلة الفينايل كيتون (Phenyketonuria) .

٢- داء بيلة شراب القيقب (Maple Syrup urine disase)

٣- نقص أنزيم الأرجينينوسكينار (Argininosuccinase defiency)

**- أمراض مجموعة الأحماض العضوية**، وتشمل :-

١- نقص هـ . م . ج كوإنزيم ليـاز (HMG-Co A Layase defiency)

٢- داء إيزوفالينيك أسيديمية (Isovalenic acidemia)

٣ـ داء ميثيل ماليونيك أسيديمية (Methyl malonic acidemia)

٤ـ دأ نقص أنزيم بيتاكيتوثيولار (Beta Keto thiolase defiency)

٥ـ داء جلوتانيك أسيديمية (Glutanic acidemia)

ـ مجموعة خلل اكسدة الأحماض الدهنية، وتشمل :ـ

١ـ نقص إنزيم أسيل كو ديهدروجينز المتوسطة (Medium Acyl-CoAdehydrogenase)

ـ مجموعة أمراض الغدد الصماء، وتشمل :ـ

١ـ نقص نشاط الغدة الدرقية الخلقي (Congenital hypothyroidism)

٢ـ زيادة تشنج الكظر الخلقي (Congenital advenal hyperplasia)

ـ أمراض أخرى، ومنها :ـ

١ـ الجلاكتوسيميا ( Galactossaemia)

٢ـ نقص أنزيم البيوتيدنياز (Biotidinase defiency)

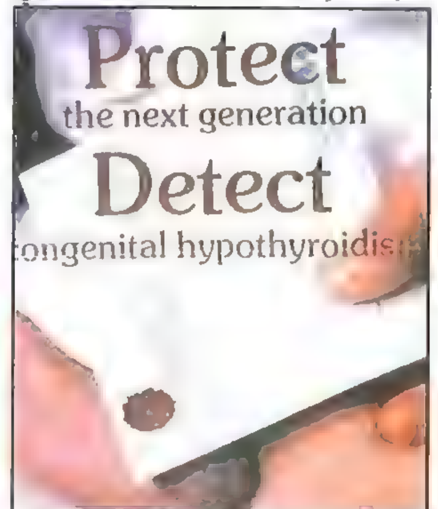
من جانب آخر هناك بعض الأمراض التي أجمعت معظم الدول المتقدمة للإستقصاء عنها وأثبتت جدواها، ومنها مايلي:

ـ ضمور الغدة الدرقية

ـ داء البيلة الفينايل كيتونية (Phenylketonuria)

ـ داء الجلاكتوسيميا (Galactossaemia)

وهناك كثير من الأقطار لها برامج ناجحة للإستقصاء عن الفرط التشنجي الولادي للغدة الكظرية، أما الأمراض الأخرى فيتم الإستقصاء عنها في عدة أقطار أو ولايات محددة، أو مازالت في مرحلة الأبحاث كما هي الحالة بالنسبة لداء التكيس الليفي لغدة البنكرياس (Cystic fibrosis of the pancreas)، أما في المملكة العربية السعودية فقد أثبت برنامج الإستقصاء المبكر لضمور الغدة الدرقية القومي نجاحه التام، وهناك دراسات أولية عن الأمراض الأخرى المذكورة سابقاً تمت التوصيات المذكورة بناء عليها.




● صورة (١) الإستقصاء المخبري للأمراض الإستقلابية.

## الإستقصاء المخبري للأمراض الاستقلابية

تتم عملية الإستقصاء عن طريق أخذ عينة من الدم إما من الحبل السري (كماهو الحال في حالة الإستقصاء عن ضمور الغدة الدرقية ) أو أخذ عينة من الشعيرات الدموية عن طريق وخز مؤخرة القدم، ومن ثم وضع نقاط من الدم ـ المأخوذ إما من الحبل السري أو الشعيرات الدموية ـ في أوراق شفافه خاصة في شكل دوائر وإرسالها إلى المختبر، صورة (١)، حيث تتم إذابة الدم بمواد مختلفة مثل الميثانول لتجرى عملية الأختبار أما لقياس المواد الإستقلابية أو الهرمونات (كماهو الحال في ضمور الغدة الدرقية). ومما يجدر ذكره أن عملية جمع الدم تتم في معظم دول العالم مابين اليوم الثالث والسابع بعد الولادة، وذلك بعد أن يكون المولود قد تناول الحليب بصورة طبيعية حتى يسهل تكدس المواد الإستقلابية التي لم يستهلكها الجسم وبالتالي قياسها، ولكن ربما يختلف الحال عندنا في المملكة لأن معظم الحالات تخرج من المستشفى قبل اليوم الثالث، وبالتالي يحبذ أخذ العينات قبل ذلك، كما سنرى لاحقاً في حالة ضمور الغدة الدرقية



● صورة (٢) طفل مصاب بالفتاق السري.

## ● إستقصاء ضمور الغدة الدرقية

تقع الغدة الدرقية في مقدمة الرقبة، وتقوم بإفراز هورمون الثايروكسين الذي له أهمية كبرى في نمو جسم الإنسان خاصة الدماغ. ويحدث ضمور الغدة الدرقية لأسباب مختلفة منها :

ـ عدم تكون الغدة (Thyroid dysgenesis)

ـ عدم وجود خمائر الغدة المطلوبة لصناعة الثايروكسين داخل خلايا الغدة (Thyroid dyshormonogenesis)

ـ نقص مادة اليود .

ـ تأثر وظيفة الغدة لوقت محدد ـ في بعض الحالات ـ نتيجة لأجسام مضادة للغدة (Thyroid antibodies) تمر من الأم إلى الوليد عن طريق المشيمة .

وينتج عن نقص هورمون الثايروكسين مايلي :

ـ تأخر في النمو الذهني

ـ نقص في الطول

ـ ربما يصاب المولود الجديد بمادة الصفراء (اليرقان)

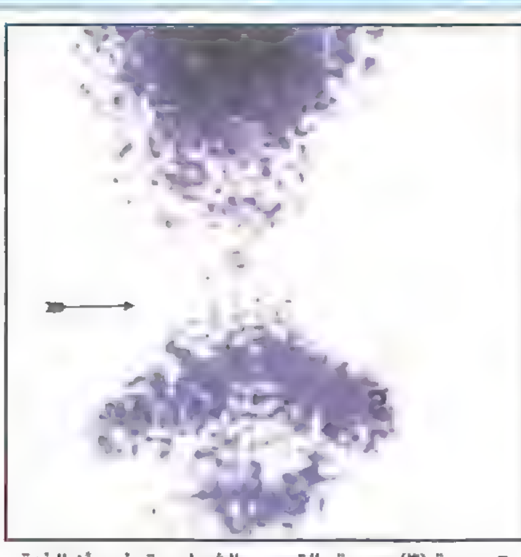
ـ خشونة الجلد، وكبر اللسان، وإمساك

ـ خشونة في الصوت

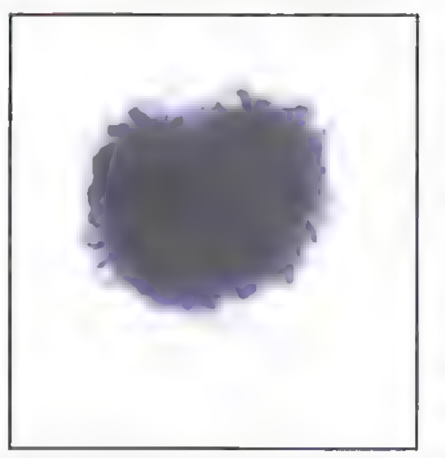
ـ الفتاق السري، صورة (٢).

الجدير بالذكر أنه في معظم الحالات لا تكون هنالك أعراض واضحة في المولود الجديد. وقد دلت الدراسات العالمية أن متوسط ضمور الغدة الدرقية يبلغ حالة واحدة لكل ٣٠٠ إلى ٤٠٠٠ مولود، بينما

أوضحت الدراسات في المملكة أن المتوسط يبلغ حالة واحدة لكل ٣٠٠٠ مولود، كذلك يؤدي تشخيص الحالة قبل عمر ثلاثة أشهر إلى وصول نسبة الذكاء عند المواليد إلى أكثر من ٨٥٪، أما إذا تأخر التشخيص لما بعد ستة أشهر مثلاً فإن نسبة الذكاء ربما تنخفض إلى ٥٠٪ تقريبًا أو أقل، وبالتالي فإن التشخيص المبكر وعلاج الحالة ينقذ الطفل من مشاكل تأخر النمو الذهني. أما من ناحية إقتصادية فإن الدراسات الأولية في الولايات المتحدة الأمريكية قد أثبتت أن إستقصاء ستة آلاف مولود وتشخيص حالة واحدة وعلاجها حتى يصل عمره إلى ٦٠ سنه يكلف حوالي ستة آلاف دولار أمريكي، بينما يكلف الطفل المعاق ذهنيًا نتيجة لهذا المرض حتى يصل عمره إلى ٦٠ سنة أكثر من ستين ألف دولار أمريكي.



● صورة (٣) صورة بالتصوير الشعاعي توضح أن الغدة الدرقية غير موجودة عند المولود.



● صورة (٤) صورة بالتصوير الشعاعي توضح أن الغدة الدرقية موجودة ولكنها في حالة كسل.

لكل هذه الأسباب فقد تم العمل على استحداث إختبارات لإستقصاء المواليد الجدد لضمور الغدة الدرقية، وقد أثبتت هذه الإختبارات الإستقصائية جدواها، حيث ينفذ هذا البرنامج الإستقصائي في معظم دول العالم المتقدمة.

ويتم الإستقصاء عن طريق أخذ عينة دم بين اليوم الثالث والخامس من عمر الطفل عن طريق وخز في مؤخرة الرجل ووضعها في ورقة وارسالها إلى المختبر لقياس هورمون الثايروكسين أو الهرمون المنبه للغدة الدرقية (Thyroid Stimulating Hormone-TSH) أو الإثنين معًا، فاذا كانت نسبة الثايروكسين منخفضة أو نسبة الهرمون المنبه للغدة الدرقية مرتفعة فإن الطفل يجب أن يراجع المستشفى خلال أيام قليلة لأخذ عينة دم من الوريد لتأكيد التشخيص فيما يطلق عليه الاختبار التأكيدي- (Confirmatory Test)، حيث أن العينة الأولى عبارة عن عينة إستقصائية. وبعد أن يتم التأكد من التشخيص تؤخذ صورة شعاعية للغدة لتحديد أسباب الضمور، ومن ثم يبدأ العلاج بهرمون الثايروكسين -تؤخذ في شكل حبوب مرة واحدة يوميًا- بأسرع وقت ممكن وذلك خلال أيام قليلة، بعدها يتابع المريض لتحديد الجرعات وقياس النمو الجسمي والذهني بصورة منتظمة.

بدأ برنامج استقصاء ضمور الغدة الدرقية للمواليد الجدد بالمملكة قبل أكثر من عشر سنوات، ونسبة لخروج الامهات خلال ٢٤ إلى ٤٨ ساعة من المستشفى فإن البرنامج يعتمد على الكشف الإستقصائي للهرمون المنشط للغدة الدرقية (TSH) في دم الحبل السري، فاذا كانت كميته أكثر من ستين وحدة، أو كانت بين ٣٠-٦٠ وحدة ونسبة هرمون الثايروكسين منخفضة في نفس عينة الدم فإن المولود يُستدعى للاختبار التأكيدي لأخذ عينة من الوريد لقياس نسبة هورمون الثايروكسين والهرمون المنشط للغدة الدرقية (TSH) معًا، وبعد التأكد من التشخيص يبدأ الطفل في العلاج بعد عمل صورة بالتصوير الإشعاعي النووي (nuclear scan) - لتحديد أسباب الضمور، وتبين الصورة (٣) أن الغدة غير موجودة، بينما توضح الصورة (٤) وجود الغدة الدرقية، ولكن ربما خمائرها لا تعمل بصورة طبيعية (Dyshormonogenesis).

## ● إستقصاء الفرط النسيجي الولادي للغدة الكظرية

الفرط النسيجي الولادي للغدة الكظرية (Congenital adrenal hyperplasia) مرض وراثي متنحي. وهنالك نوعيات مختلفة لهذا المرض، ولكن أكثرها شيوعًا ذلك الذي ينتج عن نقص خميرة الـ (21-Hydroxylase)، حيث يؤدي نقص هذه الخميرة إلى نقص هرمون الكورتيزول، وهرمون الألدوستيرون الذي يساعد الجسم على عدم فقدان الأملاح، ويرافق ذلك إرتفاع في هرمونات الذكورة، وبالتالي فإن هذا المرض من الممكن أن يؤدي إلى أعراض حادة ناتجة عن نقص هورموني الكورتيزول والألدستيرون، مثل القيء والإسهال وهبوط الضغط الدموي والصدمة، وربما الوفاة لنقص أملاح الصوديوم في الدم وإرتفاع ملح البوتاس. بالإضافة إلى ذلك فإن ارتفاع نسبة هورمون الذكورة يؤدي إلى تشوهات خلقية في الأعضاء التناسلية للإناث فيما يسمى بالحالة الأنوثية الكاذبة، وقد يؤدي ذلك إلى تربية كثير من الإناث كأنهم ذكور، أما في الذكور فإن الأعضاء التناسلية يكون شكلها طبيعيًا، وبالتالي فإن حالات القيء يمكن أن تشخص كأنها نزلة معوية، وإذا لم تكتشف هذا الحالات وتعالج مبكرًا فإنها تؤدي إلى المشاكل النفسية والإجتماعية الناتجة عن تغيير الجنس في السنوات التالية.

ولتجنب هذه المضاعفات فإن كثيرًا من الدول في العالم بدأت في برنامج إستقصاء مبكر عند المواليد الجدد، وذلك عن طريق قياس نسبة مادة الـ

(17-hydroxyprogesterone) في عينة من الدم تؤخذ في مابين اليوم الثالث والخامس من الولادة في ورقة شفافة كما ذكر سابقًا. فـإذا كـانت نسـبـة مـادة (17-hydroxyprogesterone) مرتفعة، يستدعى الطفل لتأكيد التشخيص ولتحديد مدى ارتفاعها مع قياس نسبة الكورتيزول وهرمونات الذكورة والأملاح في عينات دم وريدية. فإذا أظهر التشخيص وجود المرض، يبدأ العلاج التعويضي بإعطاء هرمونات الكورتيزول بالإضافة إلى هرمون فلدروكورتيزون (Fludrocortisone) بالفم يوميًا (في الحالات التي يكون فيها فقدان أملاح). حتى قبل حدوث الأمراض، وبالتالي يمكن تجنب دخول الطفل في حالة صدمة أو وفاة إذا تم تشخيص الحالة مبكرًا. وقد قامت برامج إستقصائية ناجحة في كثير من بلدان العالم، حيث سجل مواطنو الإسكيمو في أمريكا الشمالية، أعلى نسبة لحدوث المرض بمعدل حالة واحدة لكل مئتان وثمانية مواليد، بينما تراوحت النسب في الدول الأخرى فيما بين ١ في كل ٢٠٠٠ مولود في فرنسا، إلى ١ في كل ١٧,٠٠٠ مولود في أسكتلندا. وحوالي ١ في ٧٠٠٠ في الكويت. أما في المملكة العربية السعودية فيرى أطباء الأطفال واستشاريي الغدد الصماء أن هذا المرض يكثر وجوده، ويرون أنه لابد من عمل إستقصاء مبكر للمواليد الجدد. وبالفعل أجريت بعض الدراسات الأولية للإستقصاء عن هذا المرض ومحاولة إيجاد النسب الطبيعية لمادة الـ (17-hydroxyprogesterone) في دم الحبل السري وفي المواليد خلال اليوم الأول والثاني، حيث أن معظم المواليد في المملكة يخرجون من المستشفيات خلال هذين اليومين بعد الولادة، ونتمنى أن نرى البدء في هذا البرنامج في المستقبل القريب إن شاء الله

## ● إستقصاء بيلة الفينايل كيتونية

مرض بيلة الفينايل كيتونية (Phenyl Ketonuria) مرض وراثي متنح، وينتج النوع الأكثر شيوعًا منه عن نقص خميرة (Phenyl Alanine Hydrolase) في الجسم. ويؤدي ذلك إلى إرتفاع نسبة حامض الفينايل الانين الأميني ومشتقاته في الدم، ولهذه المواد آثارًا ضارة على الدماغ.

وغالبًا ما يبدو الوليد عاديًا في الأيام الأولى بعد الولادة، ومن ثم تبدأ الأعراض في الظهور مثل القيء المتكرر، وعدم النمو، وبمرور الزمن تظهر الأعراض الأخرى كالتأخر الشديد في النمو الذهني، وصغر حجم الرأس، والتشنجات، ويكون لون شعر الطفل أشقرًا، صورة (٥)، ولون جلده مائلاً إلى البياض، ويميل لون العينين إلى الزرقة، وربما يصاب الطفل بطفح جلدي مشابه للأكزيما.

يتم تشخيص هذا المرض بقياس نسبة حامض الفينايل الانين في الدم، حيث يكون المرض موجوداً عندما تصل نسبته إلى أكثر من ٢٠ ملجم / ١٠٠ سم ٣، وتكون نسبة حامض الثايروسين الأميني منخفضة، ويكون هنالك إرتفاع في نسبة مشتقات الفينايل آلانين الإستقلابية مثل الـ (phenylpyruric) في البول، ويعالج هؤلاء الأطفال بإعطاء مواد غذائية ذات كمية منخفضة من حامض الفينايل آلانين الأميني، مع الإهتمام بإعطاء طاقة حرارية كافية وبعض الفيتامينات.

كما ذكر سابقًا فإنه لا توجد أعراض ظاهرة في الأيام أو الأسابيع الأولى عند المواليد، وقد دلت الدراسات أنه إذا تم إكتشاف المرض مبكرًا وبدء في العلاج فإنه يمكن منع الأعراض والمضاعفات خاصة تأثر الدماغ، لذلك فان معظم دول العالم المتقدمة لها برامج إستقصائية لكل المواليد الجدد لهذا المرض، حيث أثبتت فعاليتها.

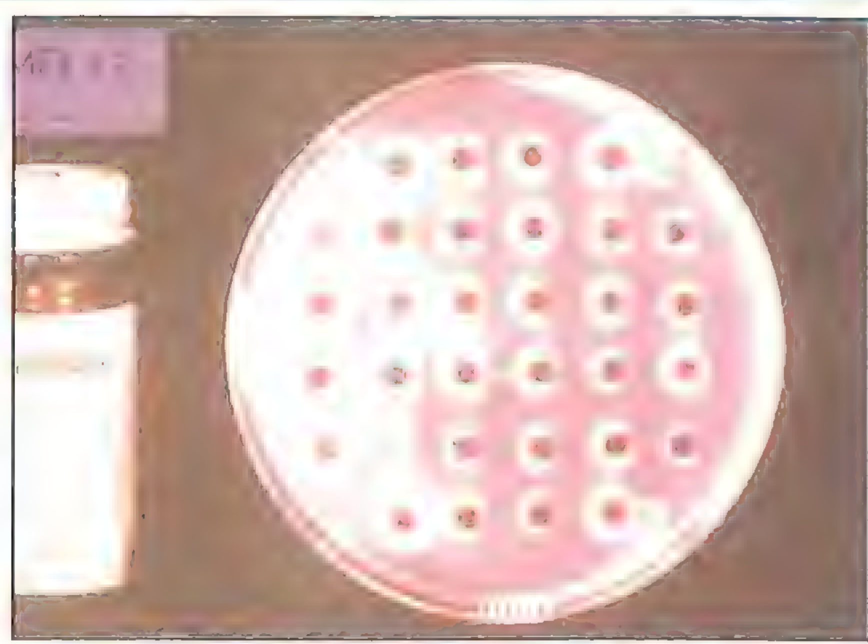
يتم الإستقصاء عن مرض بيلة الفينايل كيوتونية بأخذ عينة دم فيما بين اليوم الثالث والسابع ووضعها في ورقة شفافة، ويتم الإختبار لوجود زيادة حامض الفينايل آلانين الأميني باستعمال طريقة قوثري - فعالة وقليلة الثمن - صورة (٦) فاذا كانت نتيجة الإختبار الإستقصائي إيجابية يستدعى المولود فورًا لأخذ عينة من دم الوريد للفحص التأكيدي، ومن ثم البدء في العلاج مبكرًا. ولا تأخذ هذه التحاليل أكثر من يوم أو يومين. أما حديثًا فتوجد إمكانات تقنية متقدمة كما هو الحال في مستشفي الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث، حيث تقاس هذه المادة في الدم باستعمال جهاز الـ(Tandem Mass Spectrometry) الذي يعطي النتائج في ظرف دقيقتين فقط، وقد أثبت هذا الجهاز التقني العظيم جدواه في تشخيص حالات استقلابية أخرى متعددة، ولأعداد كبيرة من عينات الدم (٦٠٠-١٠٠٠ عينة) يوميًا

## ● الإستقصاء المبكر للجلاكتوسيميا

مرض الجلاكتوسيميا (Galactossemia) مرض إستقلابي وراثي ذو طبيعة متنحية، وهنالك أنواع مختلفة منه ولكن أكثر الانواع شيوعًا هو



● صورة (٥) طفل مصاب ببيلة الفينايل كيتون.



● صورة (٦) إختبار جوثري يوضح إرتفاع نسبة حامض الانين الفينايل.

الذي ينتج عن نقص خميرة (Galactose 1-phosphate uridyl transferase)، وتحتاج الخلايا إلى هذه الخميرة للإستفادة من سكر الجلاكتوز الأحادي المكون لسكر اللاكتوز الموجود في الحليب. ففي حالة نقص هذه الخميرة تترسب مادة الـ (Galactose 1-phosphate) في خلايا الكبد والكلى والمخ. ويؤدي ذلك إلى تأثر الكبد وظهور الصفراء (Bilirubin)، في جسم المولود، ومن ثم تدهور وتضخم الكبد مع تناقص تدريجي في وظيفتها ومن ثم تليفها. ويؤدي نقص السكر في الدم إلى تشنجات وإلى تخلف ذهني، وكثيرًا ما يصاب المواليد الجدد بتسمم بكتيري دموي، وربما إلى حالة الوفاة بالإضافة إلى العمى الناتج عن المياه البيضاء في العين (Catract).

ويمكن تجنب هذه المضاعفات بإكتشاف المرض مبكرًا وتحاشي تناول سكر الجلاكتوز وإعطاء الطفل حليب خالي من هذا السكر، ويمكن تشخيص هذا المرض مبكرًا قبل حدوث الأمراض بقياس نسبة هذه الخميرة في خلايا الدم أو قياس نسبة ترسب مادة الـ(Galactose 1-phosphate) في الدم بإخذ عينة الدم في نفس الوقت وبنفس الطريقة الخاصة بإستقصاء مرض بيلة الفينايل كيتونية، وقد دلت الدراسات بين المواليد الجدد في بعض دول العالم على وجود حالة واحدة بين كل ستين ألف مولود. أما في المملكة فإن هذا المرض غير نادر، ولكن لم تجرى دراسات بين المواليد الجدد بصورة عامة. وما زال الجدل دائرًا لإجراء دراسات أولية للنظر في أمر التوصية لعمل هذا البرنامج بصورة قومية.

### ● إستقصاء بيلة شراب القيقب البولي

بيلة شراب القيقب البولي (Maple Syrup Urine Disease) مرض وراثي ذو صفة متنحية ينتج عن نقص مجموعة إنزيمية تؤدي إلى ارتفاع أحماض الليوسين والأيسوليوسين والفالين الأمينية في الدم، وغالبًا ما يكون المولود طبيعيًا ظاهريًا خلال الأسبوع الأول من الولادة، ثم تظهر عليه الأعراض في شكل استفراغ، وخمول، ورائحة القيقب وتشنجات وشد في العضلات، ومن ثم يدخل المريض في غيبوبة ربما تؤدي إلى الوفاة، إن لم تشخص الحالة مبكرًا. وكثيرًا ما يصعب التشخيص في بادئ الأمر لتشابه هذه الأعراض لحالات الإلتهاب السحائي والتهابات المخ، أو تشابه حالات التسمم الدموي الجرثومي. وعند تحليل الدم يكون هنالك إنخفاض في نسبة السكر في الدم مع إرتفاع في نسبة الحموضة وإرتفاع نسبة أحماض الليوسين والأيسوليوسين والفالين في الدم، وأيضًا أحماض الكيتونية ومشتقاتها في البول. ويمكن إنقاذ المريض عند التشخيص في المرحلة الحادة بإيقاف التغذية عن طريق الفم وإعطاء سوائل وريدية بالإضافة إلى عمل غسيل صفاقي أو دموي، ومن بعدها يعطى المريض تغذية بها كميات قليلة من أحماض الليوسين والأيسوليوسين والفالين الأمينية. ويمكن الإستقصاء عن هذا المرض عن طريق أخذ عينة من دم المولود في نفس الوقت وبالطريقة المذكورة سابقًا، وقياس هذه الأحماض ومشتقاتها.

## مستقبل الإستقصاء المبكر للمواليد الجدد

كما ذكر سابقًا فإن برنامج الإستقصاء المبكر لمرض ضمور الغدة الدرقية ومرض بيلة الفينايل كيتونية قد أثبتت جدواها في معظم دول العالم، وأضافت بعض الدول أمراض جديدة إلى برامجها مثل الإستقصاء عن الجلاكتوسيميا والغدة الكظرية إلى برامجها بناءً على مدى وجود المرض في مجتمعها والإمكانات المتوفرة والجدوى الإقتصادية وأولويات الخدمات الصحية. وقد بدأت الدول المتقدمة في الاستفادة من التقنية الحديثة مثل استعمال جهاز الـ(Tandem Spectrometry) بالإضافة إلى تشخيص هذه الحالات عن طريق دراسات المورثات المرضية والحامض النووي، حيث تم تحديد الصبغيات التي تحمل المورثات لكثير من الأمراض، ويمكن تشخيص هذه الحالات حتى ما قبل الولادة عن طريق أخذ عينة زغابات الغشاء الخارجي للجنين (Chorion villi biopsy) في الأسابيع الأولى من الحمل أو السائل السلي (Amniotic fluid) في مرحلة متقدمة أكثر من الحمل. ونتمنى من الله سبحانه وتعالى أن نرى تقدمًا أكثر في مجال الوقاية من الأمراض، فدرهم وقاية خير من قنطار علاج.

# فقر الدم الإنحلالي الوراثي

د. عبد الدايم ناظم الشحود

الدم هو ذلك السائل الأحمر اللون الذي يجري في العروق حاملاً بين جوانحه المدد والعون لكل خلية من خلايا البدن، ويكتسب هذا السائل لونه المميز من أهم عناصر تكوينه ألا وهي الكريات الحمراء، تلك الخلايا الصغيرة ذات الشكل المميز والتي هي عبارة عن كرة مقعَّرة الوجهين ، والتي تذكرنا بالعدسة المقعَّرة الوجهين، ويمكن تخيل هذا الشكل ببساطة إذا أخذنا كرة وضغطناها من جانبيها، والحكمة من هذا الشكل أنه يعطيها أكبر سطح ممكن من أجل القيام بوظائف كثيرة يأتي على رأسها القيام بعملية تنفس الأنسجة عن طريق نقل الأكسجين إلى خلايا الجسم، والعودة بفضلات التنفس الخلوي ممثلة بغاز ثاني أكسيد الكربون ($CO_2$) ليتم طرحه عبر الرئتين.

ويحيط بالكرية الحمراء غشاء خلوي يتكون من مواد دسمة تبطِّنها مواد بروتينية تدعى السبكترين (Spectrin)، وتقوم هذه البروتينات بدور هام في الحفاظ على الشكل المميز للكرية الحمراء حيث يؤدي نقص هذه المواد البروتينية إلى تكور الكرية الحمراء وانتفاخها ممثلاً بالمرض الإنحلالي المعروف بتكوّر الكريات الحمر الوراثي (Spherocytosis).

كما تحتوي الكرية الحمراء على خمائر هامة ضرورية للقيام بوظائفها على الوجه الأكمل، ومن أهم تلك الخمائر مايلي:-

- (Glyceraldehyde -3- Phosphate Dehydrogenase)
- (Triose Phosphate Isomerase)
- (Hexokinase)
- (Glocuse, Phosphate Isomerase)
- (Aldolase)
- (2,3 Diphospho Glycerate Kinase)
- (2,3 Dirhospho Glycerate Mutase)
- (Adenosine De Aminase)

أما أهم وظائفها فهي مايلي:

١ـ استهلاك سكر الجلوكوز (العنصر الهام للطاقة) وإنتاج حمض اللبن عن طريق تحلل السكر دون الحاجة إلى الأكسجين حيث يتم إنتاج الطاقة في الكرية الحمراء نفسها حتى تقوم بوظائفها.

- الحفاظ على توازن المحاليل ـ مثل أملاح الصوديوم ـ داخل الكرية وخارجها.

٢ـ البدء في إنتاج الطاقة (Adenosine Triphosphate - ATP) الضرورية لعمل الكرية الحمراء.

٣ـ الحفاظ على شكل الكرية الحمراء الطبيعي ـ مقعر الوجهين ـ وإلا ظهرت أشكال شاذة لها.

٤ـ الحفاظ على حديد خضاب الدم غير المؤكسج (Ferrous) الضروري للقيام بعملية نقل الأكسجين، ولذلك فإن وجود المواد المؤكسجة يؤثر على وظيفة الكريات الحمر من هذه الناحية.

٥ـ الحفاظ على مستوى الفوسفات في الكرية (2.3 Dphosphoglycorate - 2,3 DPG). من أجل تحرير الأكسجين ، وإطلاقه إلى الأنسجة والخلايا ، حيث يظهر دورها واضحاً في حالات نقص الأكسجين مثل السكن في مناطق مرتفعة كالجبال الشاهقة ولاسيما في حالات فقر الدم.

٦ـ الوقاية من العناصر المؤكسدة التي تسبب انحلال الكرية الحمراء مثل الفول حيث يبدو ذلك واضحاً في خميرة (Glucose 6 Phosphate Dehydsognase - G6PD)، وإلى حد ما في خميرة (Pyrovate Kinase).

ويعد خضاب الدم أو الهيموجلوبين (Hemoglobin) أهم مكونات الكرية الحمراء، وهو يتكون من جزئين هما الهيم أو الدّمة الذي يتكون بشكل رئيسي من الحديد، والجلوبين وهو الجزء البروتيني. وهناك عدّة أنواع من الخضاب لعل أهمها الخضاب (F) والخضاب (A)، والخضاب (A2) ، كما أن هناك أشكال مرضية من الخضاب مثل خضاب (S)، (C)، (E)، (H).

يشكل الخضاب (F) أو الخضاب الجنيني معظم الخضاب عند الجنين، ويتكون من سلسلتين بروتينيتين هما ألفا و جاما ( $\alpha_2, \gamma_2$ ) وتصل نسبته عند الجنين في الشهر السادس من الحمل إلى ٩٠٪ وإلى أقل من ٢٪ عند البالغ، أما الخضاب (A) فيشكل حوالي ٩٧٪ من خضاب الكهل ، ويتكون من سلسلتين بروتينيتين ألفا وسلسلتين بيتا ( $\alpha_2, \beta_2$ ) وهناك الخضاب الكهلي (A2) ويتكون من سلسلتين ألفا و دلتا ( $\alpha_2, \delta_2$ ) ويشكل ١-٣٪ من خضاب الكهل. ويؤدي أي اضطراب في بنية هذه الأنواع إلى ظهور أمراض انحلالية كثيرة سيأتي ذكرها لاحقاً.

يبلغ قطر الكرية الحمراء حوالي ٧ ميكرون ويصل تعدادها من ٤ إلى ٦مليون/مم٣ من الدم، ويرتبط تعداد الكريات الحمر برقم خضاب الدم، ويختلف هذا الرقم حسب العمر.

## فقر الدم

يعرّف فقر الدم بأنه نقصان حجم الكريات الحمراء أو تركيز الخضاب عما يماثله عند الأسوياء، وتشير الدراسات الأمريكية إلى وجود اختلافات في قيم الخضاب بين العروق البشرية، إذ تنقص كميته عن المعدل حوالي ٠,٥ جرام/١٠٠سم٣ عند الأطفال السود مقارنة مع البيض من نفس العمر والمستوى الإجتماعي.

وعندما تهبط كمية الخضاب تنقص قدرة الدم على نقل الأكسجين، وتبدأ الإضطرابات الوظيفية بالظهور بشكل واضح عندما تصل كمية الخضاب إلى دون ٧-٨جرام/١٠٠سم٣، ويظهر شحوب الجلد والأغشية المخاطية عندما تنقص كمية الخضاب إلى ما دون ذلك، وتضم أعراض

فقر الدم مايلي:
- الإحساس بخفقان القلب.
- الوهن العام.
- ضيق التنفس عند القيام بمجهود جسماني كصعود الدرج أو المشي بسرعة، وحتى أثناء الراحة بعد ذلك المجهود.
- شحوب عام.
- نقص درجة تورد الوجه والأغشية المخاطية، يتناسب مع شدة الحالة.
- قد تصل الحالة في نهاية المطاف إلى حدوث توسع القلب والوهط القلبي.

ويعد فقر الدم الإنحلالي من أهم أسباب فقر الدم، ويقسم إلى فقر دم انحلالي وراثي ومكتسب (غير وراثي)، ويتميز هذا النوع من فقر الدم بقصر عمر الكرية الحمراء الجائلة في الدوران، ففي الحالة الطبيعية تعيش الكرية الحمراء ما يقارب ١٠٠-١٢٠يوم، وبذلك ينحل منها ما يعادل ١٪يوميا (الكريات الهرمة) حيث يعوض نخاع العظم مايهرم منها بخلايا جديدة، وبذلك فإن نشاط نخاع العظام يزداد استجابة لقصر عمر الكرية الحمراء، ومن علامات ذلك زيادة الخلايا الشبكية (Reticulocytes) - وهي مرحلة سابقة في نضج الكرية الحمراء - في الدم، ويتجاوز عددها ٢٪، كما يزداد نشاط سلسلة الكريات الحمراء - الخلايا المسؤولة عن إنتاج كريات الدم الحمراء - في نخاع العظم (Erythrocytes) مقارنة بالكريات النخاعية المكونة للكريات البيضاء بأنواعها (Myelocytes).

ومع ازدياد نشاط نخاع العظم تتوسع المسافة الموجودة فيه، وتؤدي إلى مظاهر شعاعية هامة، خاصة في عظام الجمجمة واليدين والقدمين، حيث يبدو من صورة الجمجمة الشعاعية منظر الشعر الواقف بسبب اتساع المسافة بين حافتي العظم، صورة (١).



●صورة (١) جمجمة مريض مصاب بانيميا البحر الأبيض المتوسط.

ومع انحلال الكريات الحمراء تنتج مادة البيليروبين (Bilirubine) صباغ أصفر اللون ينجم عن إنحلال خضاب الدم إلى مكوناته الرئيسة، مما يؤدي إلى ظهور اليرقان - الصفار - في الحالات الشديدة.

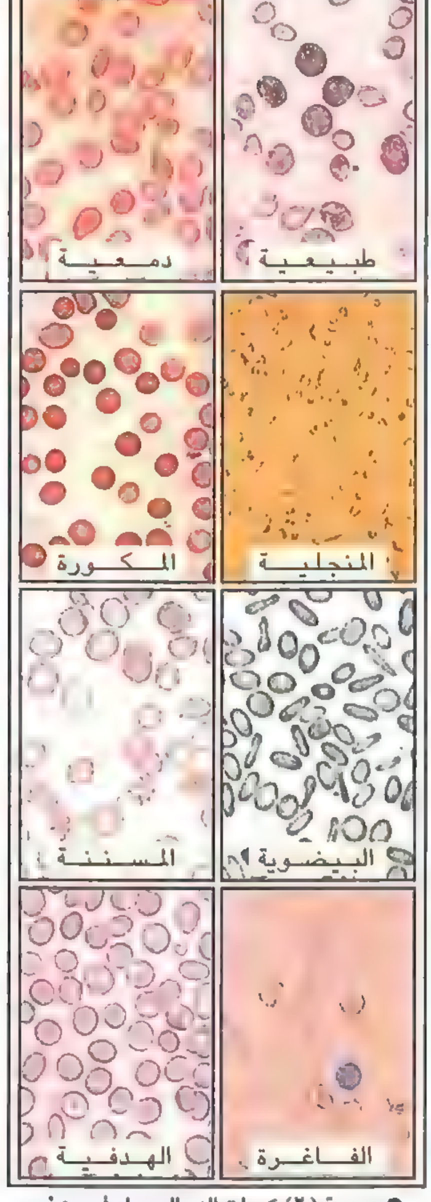
يستطيع الكبد السليم القيام بطرح هذه المواد عبر المرارة ضمن حدود معينة فإن تجاوزتها حدث اليرقان، وعندما يزداد طرح هذه الأصبغة فإنها تصل إلى الأمعاء وتظهر في البراز مادة الأوروبيلينوجين (Urobilinogen) - إحدى نواتج تحطم البيلروبين - والتي يمكن أن تعطي دلالة على انحلال الدم، وقد تتشكل الحصيات المرارية لنفس السبب، وتحدث هذه الحصيات حوالي السنة الرابعة من العمر، كما في حالة مرض تكور الكريات الوراثي وهو مرض انحلالي وراثي تأخذ فيه الكرية الحمراء شكل الكرة وتنحل بسرعة وعندما نكتشف الحصيبات المرارية عند الاطفال فقد يدل هذا على وجود إنحلال الدم المزمن، حيث أن فقر الدم الانحلالي مسؤول عن ١٥٪ من الحصيات المرارية عند الأطفال. ومن علامات فقر الدم الإنحلالي أيضاً ضخامة الكبد والطحال حيث يبرز البطن بسبب ذلك.

## تشخيص المرض

تعد اللطاخة الدموية (Blood Smear) حجر الزاوية في تشخيص أمراض الدم الإنحلالية، حيث تبدي أشكالاً مختلفة للكريات الحمراء المنحلّة، مثل الكرية الدمعية، (المجزأة، أو أجزاءً من الكرية نفسها)، كما قد توجه بقوة إلى تشخيص المرض كما هو الحال في الكرية المنجلية، أو المكوّرة، أو البيضوية (بشكل البيضة)، أو المسننة أو المفتوح جانبها (فاغرة)... الخ صورة (٢).

يتم أخذ اللطاخة الدموية عن طريق قطيرات من دم المريض تمر على صفيحة زجاجية خاصة ثم تلون بملونات معينة لتشاهد تحت عدسة المجهر.

وعند حدوث انحلال الدم تقوم بعض البروتينات الموجودة في الدم بالارتباط

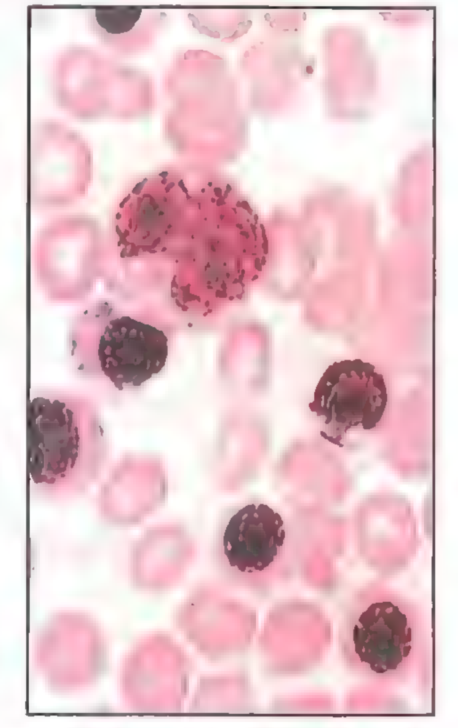



● صورة (٢) كريات الدم الحمراء في بعض أمراض فقر الدم.

بالهيموجلوبين الحر مثل بروتين (HaptogLobine) أو (Hemopexin)، وهي بروتينات يقوم الكبد بتشكيلها بشكل طبيعي، ولذلك فإن نقص هذه البروتينات في الدم يعتبر دليلاً هاماً على وجود انحلال في الدم، إضافة إلى ذلك فإن تخرب خضاب الدم أثناء عملية الانحلال تؤدي إلى تشكل غاز أول أكسيد الكربون (CO) الذي يطلق مع هواء الزفير أثناء التنفس، ونتيجة لذلك يفيد عيار غاز أول وثاني أكسيد الكربون سواء في الدم أو في هواء الزفير في كشف انحلال الدم، حيث أنه من الطبيعي أن لايوجد أول أكسيد الكربون في الدم.

ولاتقتصر طرق كشف الإنحلال على ما سبق بل هناك طرق هامة، حيث يمكن تقدير العمر الحقيقي للكرية الحمراء مباشرة باستخدام النظائر المشعة التي يتم ارتباطها بالكرية الحمراء، ومن هذه المواد كرومات الصوديوم ($Na_2{}^{51}CrO_4$)، ثنائي أيزوفلوروفوسفات ($DF^{32}P$)، فبعد حقن الكريات الحمراء الموسومة بالكروم ($^{51}Cr$) تنقص القدرة الأشعاعية للدم إلى نصف تركيزها الأساس بعد ٢٥–٣٥ يوم عند الإنسان السوي، أما في حال وجود قصر في عمر الكرية الحمراء وانحلال الدم فإن القدرة الاشعاعية تنقص قبل ٢٠ يوماً.

يتعرض المصابون بفقر الدم الإنحلالي – بغض النظر عن سببه – إلى هجمات عابرة من قصور النخاع عن توليد الكريات الدموية تدعى نوب عدم التصنيع (Aplastic Crises) حيث يتوقف نخاع العظم عن العمل، ويتميز ذلك بنقص الخلايا الشبكية في الدم ونقص طلائع الكريات الحمر في النخاع صورة (٣)، (وتسبب هذه النوب تطوراً سريعاً لفاقة دموية) مهددة للحياة بسبب عدم امكانية إعاضة فقدان الكريات الحمر، وتنتهي هذه النوب تلقائيا بعد ١٠–٢٤ يوما، وقد لوحظ أن لفيروسات (Parro Virus) دور هام في حدوث مثل هذه النوب، وهي إختلاط خطير ومهدد للحياة.



● صورة (٣) طلائع الكريات الحمراء في النخاع.

● شكل (١) اختبار الهشاشة الكروية.

## أنواع فقر الدم الإنحلالي الوراثية

يمكن تقسيم أمراض الدم الإنحلالية إلى ثلاثة أقسام رئيسية:

### ● امراض تبدلات غشاء الكرية الحمراء

١– يعد مرض تكور الكريات الحمر الوراثي (Hereditary Spherocytosis)، من أهم أمراض تبدلات غشاء الكرية الحمراء الشائعة، ويتميز المرض بإنحلال دم خلقي مع ضخامة في الطحال، وقد شوهدت الإصابة في عروق بشرية مختلفة، ولكنها توجد بشكل خاص في شمال أوربا.

ينتقل المرض بصفة جسمية قاهرة، أي أنه يكفي أن يكون أحد الوالدين مصاباً لينتقل المرض إلى نصف أبنائه، كما تحدث ٢٥٪ من الحالات دون سبب وراثي واضح، ويعود السبب إلى خلل في بروتين السبكترين المبطن لغشاء الكرية الحمراء، حيث تفقد الكرية شكلها الكروي مقعر الوجهين، مما يؤدي إلى دخول الصوديوم إلى داخل الخلية ليزداد حجمها وتأخذ شكلاً كروياً، وهذا يسبب شيخوخة الكرية مبكراً وحدوث المرض.

يبدأ المرض خلال مرحلة الرضاعة وقد يبدأ في مرحلة الوليد مسبباً فقر الدم وارتفاع البيليروبين في الدم والذي قد يحتاج تطبيق المعالجة الضوئية أو حتى تبديل الدم.

* **أعراض المرض**: وتشبه مع ما يحدث من فاقات الدم الأخرى، أما مخبرياً فيتميز المرض بوجود كريات حمراء مكوّرة تفتقر إلى الشكل الطبيعي تقعر الوجهين التي ذكرت سابقاً، لكن يعد اختبار الهشاشة هو الاختبار التشخيصي، حيث يتم بتعريض الدم إلى أوساط ملحية متدرجة في التركيز، فالكرية الحمراء الطبيعية تبقى محافظة على شكلها حتى يصل تركيز المحلول إلى أدنى من ٠,٥٪ أما الكريات المصابة فتنحل في أوساط أعلى تركيزاً ٠,٧٪ لأنها لاتستطيع مقاومة المحاليل ذات التركيز المنخفض، شكل (١).

* **طرق العلاج الناجع**، ويعد إستئصال الطحال العلاج الناجع لهذه الحالات، حيث انه يخفف من تكرار عمليات نقل الدم، وتكرر حدوث الحصيات المرارية، ولكن يفضل تأجيله – إن أمكن – إلى عمر ٤–٦ سنوات نظراً لأهمية الطحال المناعية، وهنا لابد من إعطاء بعض اللقاحات مثل لقاح الرئويات والهيموفيليس أنفلونزا والسحائية، إضافة إلى إعطاء بعض الأدوية الوقائية كالبنسلين.

٢– من الأمراض المشابهة لتكور الكريات الوراثي بأعراضها وطرق علاجها مايلي:

– بيضوية الكريات الوراثية

(Hereditary elliptocytosis)، وفيه تأخذ الكرية الحمراء شكلاً بيضوياً.

– داء الكـــريات الفـاغـــرة الوراثي (Hereditary Stomacytosis)، حيث تأخذ الكرية الحمراء شكل الفنجان.

## ● أمراض خمائر الكرية الحمراء

تحتوي الكرية الحمراء على بعض الخمائر الضرورية والتي يؤدي نقصها إلى حدوث بعض الأمراض، ولعل من أهمها ما يلي:

* **نقص خميرة الجلـــوكـــوز –٦– فوسـفـات دي هيـــدرجيناز (Glucose 6 Phosphate Dehydrogenase - G6PD)**

وهو من أهم أمراض هذه المجموعة، وهو مايعرف بمرض الفوال صورة (٤)، حيث يحدث فيه انحلال للدم بعد تناول المريض أغذية أو أدوية معينة، وتوجد المورثة المسؤولة عن تشكيل هذه الخميرة على الصبغي الجنسي س (X)، ولذلك فإن هذا المرض يكثر حدوثه عند الذكور، ويعد المرض أكثر حدوثاً عند الزنوج الأمريكيين حيث يحدث بنسبة ١٣٪ عند الذكور، ونسبة ٢٪ عند الاناث، وفيه تنخفض نسبة الخميرة في الدم إلى ٥–١٥٪، أما الاجناس الأخرى مثل الايطاليين واليونانين وسكان حوض البحر المتوسط والأفارقة وسكان الشرق الأوسط والعروق الشرقية فإن نسبة الخميرة عند المصابين تصل ٥–٤٠٪.

مما يجدر ذكره أنه تم حديثاً اكتشاف شكل ثالث من عوز الخميرة عند سكان الصين دعي بـ(Canton) ويشكل ٥٪ من حالات المرض.

وهناك قائمة بالأدوية والأطعمة التي يمكن أن تسبب حدوث الإنحلال عند المصاب، ولعل الفول ـ خاصة الفول الأخضر ـ من أهم هذه الأطعمة المسببة للمرض، حتى أن رائحة زهرته يمكن أن تكون سبباً في حدوث إنحلال شديد في الدم، ولذا يفضل تجنب الفول والفاصولياء والحمص.

وهناك بعض الأدوية المسببة لحدوث هذا النوع من الإنحلال، حيث أن تناول الام لمثل هذه الأدوية يمكن أن يسبب إنحلال الدم عند الرضيع المصاب بالمرض، ومن هذه الأدوية مايلي:

١– أدوية مثبتة التأثير الانحلالي مثل: دواء الجذام الأيسون، وزرقة الميثيلين، والمطهر البولي مثل حمض الناليديكسيك، والنتروفورانتوئين، والبريماكين (دواء ملاريا)، والسلفاميتوكسازول (مضاد حيوي)، والسلفابيريدين، والسلفاسلازين.

٢– أدوية متّهمة التأثير الانحلالي مثل: الأسبرين، والكلورامفينيكول (مضاد حيوي)، والكلوروكين، والكينيدين، والكينين (أدوية ملاريا)، والنفثالين (يوضع بين الثياب للتخلص من العث).

– أعراض المرض، ولاتظهر واضحة إلا بعد مضي ما يقرب من ٤٨–٩٦ساعة من تناول المريض لمادة ذات خصائص مؤكسدة، أو بعد خمج أو إلتهاب، وتتمثل في حدوث الصفار عند المولود الناجم عن إنحلال الدم، وقد يحتاج للعلاج الضوئي أو حتى تبديل الدم. أما في الحالات الشديدة فإنه يصبح لون البول غامق، وقد ينخفض الخضاب بنسبة ٦٠–٧٠٪، وقد تحدث الوفاة في الحالات الشديدة.

يتم تشخيص المرض عن طريق كشف نقص فعالية خميرة (G6PD) في الكريات الحمراء لتصل إلى أقل من ١٠٪ من مقدارها السوي، ولكن يجب التنويه إلى أن المقدار الطبيعي للخميرة لاينفي عدم وجود المرض، وعليه يفضل إعادة التشخيص بعد ٢–٣ أسابيع.

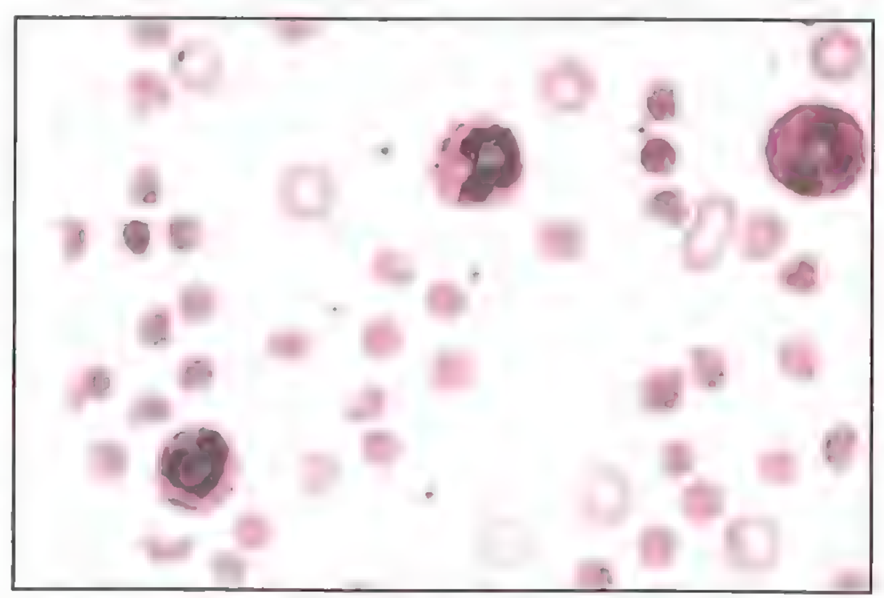
* **نقص خميرة البيروفان كينيز:** وهي خميرة مماثلة الخميرة (G6PD) ويسبب نقصها مرض مشابه لها، إلا أنه أقل شدة منها.

* **نقص خميرة الجلوتاثيون (Glutatuione):** وهو أحد مكونات الكرية الحمراء الضرورية الحفاظ عليها من الإنحلال الناجم عن المؤكسدات بشكل مشابه لما يحدث في مرض الفوال، حيث يؤدي انحلال الكرية الحمراء إلى ترسب الخضاب على شكل تكتلات تدعى أجسام هنز (Hans)، ثم يقوم الطحال بتخريب هذه الكريات والتخلص منها، ومن أهم الامراض التي تنتج عنه مايلي:

**تشوّه الكريات الحمر الحمَّوي (Pyroplkilocytosis):** وهو مرض وراثي مقهور له علاقة بخمائر كريات الدم الحمراء، وفيه يحدث تبدل في شكل الكريات الحمر عند تعرضها للحرارة، ولذلك يحدث انحلال للدم في حال ارتفاع درجات الحرارة. ويفيد إستئصال الطحال في هذا المرض.

## ● أمراض الخضاب

تضم الاضطرابات الناجمة عن شذوذات الخضاب مجموعة واسعة من أمراض الدم، وكما ذكر في المقدمة فإن الخضاب الطبيعي عند الإنسان وهو الخضاب (A) يشكل حوالي ٩٧٪ من مجمل الخضاب، ويتكون من سلسلتين بروتينين ($\alpha_2$ ,$\beta_2$) والخضاب الكهلي



● صورة (٤) شكل كريات الدم الحمراء في مرض الفوال.

($A_2$) المكون من ($\alpha_2, \delta_2$) ويشكل ٢-٣٪، لكن لو حدث أي خلل في نسب هذه البروتينات ظهرت أشكال مرضية من خضاب الدم يمكن ذكرها فيما يلي:

* **انحلال الخضاب المنجلي** (Sickle Cell anemia)، وهو يختلف عن نظيره الطبيعي بإستبدال حمض أميني مكان آخر ضمن السلسلة البروتينية، حيث يحل الحمض الأميني الفالين محل الحمض الأميني الجلوتامين في الموضع السادس من السلسلة بيتا، فيتشكل نتيجة لذلك الخضاب المنجلي (S).

وتوجد درجات متباينة من هذا المرض حسب تركيز الخضاب المنجلي في الكرية الحمراء جدول (١)، وذلك وفق مايلي:

- **متماثلة الامشاج**: وهي من الحالات الشديدة وتحدث عندما يحتوي كلاً من زوجي الصبغيات المسؤول عن هذا المرض على مورثة المرض ويرمز له بـ (SS)، ولذا تكون أعراضه شديدة. متخالفة الأمشاج، وفيها يحتوي أحد زوجي الصبغيات على المورثة المريضة بينما يحتوي الصبغي المقابل على المورثة السليمة، ويرمز لهذا المرض بـ (AS)، تكون أعراضه متوسطة.

ولابد من الذكر أن هناك بعض الحالات التي يتواجد فيها الخضاب الوراثي (F) ضمن الكرية الحمراء بنسب متفاوتة إلى جانب الخضاب (S)، وتدعى مثل هذه الحالات بالثلاسيميا المنجلية.

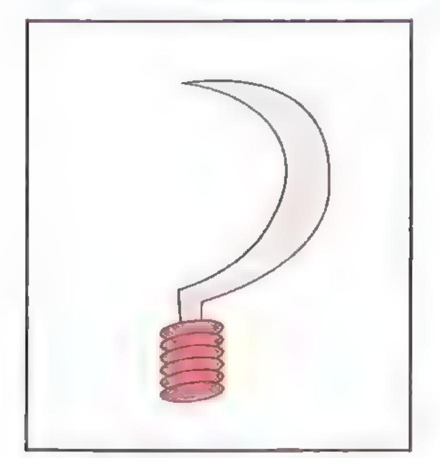
يؤدي وجود خضاب (S) في الكرية الحمراء إلى حدوث تبدلات كثيرة في شكل الكرية الحمراء، حيث يأخذ الخضاب شكلاً حبلياً أو عصوياً يؤدي إلى تطاول الكرية الحمراء فتصبح على شكل المنجل أو إشارة الاستفهام شكل (٢). وتؤدي هذه الكريات المشوهة إلى إنسداد الأوعية الدموية الصغيرة مسببة نقصاً في التروية الدموية لأي عضو يمكن أن تصيبه، فمثلاً يمكن أن تسبب نقص في تروية الرئة والعظام أو حتى جلطة دماغية أو قلبية أو كلوية.

- **أعراض المرض**: تتمثل أعراض مرض إنحلال الخضاب المنجلي (بالاضافة إلى فقد الدم المزمن الذي يظهر عادة بشكل واضح بعد أربعة أشهر من العمر في الحالات الشديدة) بظهور نوب عديدة على المريض هي:

**١- النوب الألمية (Paincresis)**: وتحدث هذه النوب وسطياً مرة واحدة في السنة وذلك سبب نقص تروية النسيج، وتعد الآلام في الأطراف عند الأطفال مظهراً مميزاً للمرض، أما عند الكبار فتحدث آلام الرأس والصدر والبطن والظهر، ومما يساعد على هذه النوب الحمى، والتجفاف، ونقص الاكسجة في الجسم.

| نمط فقر الدم المنجلي | تركيب الخضاب (٪) | عيار الخضاب A2 | MCV (حجم الكرية الحمراء) | شدة الإصابة السريرية | التظاهرات السريرية |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Hbss | 95-80-HbS 20-2-Hbf | طبيعي | طبيعي | ++ إلى ++++ | (انظر النص) |
| Hb S -B° thal. | 90-75-HbS 25-5-Hbf | زائد | ناقص | ++ إلى ++++ | عادة لا تختلف عن HbSS |
| Hb S-B⁺ thal. | 85-55-HbS 30-10-HbA 10-5-HbF | زائد | ناقص | + إلى ++++ | عادة أخف من HbSS |
| Hb SS a - thal. trait (..a/..a) | 90-80-HbS 20-10-HbF | طبيعي | ناقص | ++ إلى ++++ | قد يكون أخف من HbSS |
| HbSC | 50-40-HbS 50-45-HbC 20-5-HbF | طبيعي | طبيعي | + إلى ++++ | عادة أخف من HbSS نسبة أعلى من الاحتشايات العظمية والإصابة الشبكية المنمية |
| HbSO Arab | 55-50-HbS 45-40-HbO 15-2-HbF | طبيعي | طبيعي | ++ إلى ++++ | عادة لا يمكن تفريقه عن HbSS |
| HbSD Los Angeles | 50-45-HbS 40-30-HbD 15-2-HbF | طبيعي | طبيعي | ++ إلى ++++ | قد يكون بشدة الـ HbSS |
| HbS/HPFH* | 80-65-HbS 30-15-HbF | طبيعي | طبيعي | . إلى + | عادة لا عرضي |
| HbAS* | 45-32-HbS 65-52-HbA | طبيعي | طبيعي | . إلى + | لا عرضي |

جدول (١) تركيز الخضاب المنجلي في كريات الدم الحمراء.



● شكل (٢) من شكل المنجل اطلق مرض فقر الدم امنجلي.

**٢- نوب الانحلال (Haemolysis Gresis)**: وتسبب حدوث إنحلال دم شديد من أعراضه وهن وضعف شديدين وتغير لون البول نحو الغامق (لون الشاي).

**٣- نوب عدم التصنع (Aplastic Cresis)**: وفيه يتوقف نخاع العظم عن وظيفته في توليد الكريات الدموية، وتتهم بعض الفيروسات في حدوث هذه النوب ولاسيما الـ (Parro Virus) حيث يتوقف النقي مؤقتاً عن الإنتاج، ويصاب المريض بفقر دم شديد، وتستمر هذه النوب حوالي أسبوعين.

**٤- نوب تشظي الطحال**: وتحدث خاصة في السنوات الأولى من العمر، حيث يتضخم الطحال بشكل كبير، ويؤدي إلى حجز كميات كبيرة من الدم، فيصاب المريض بفقر الدم قد يكون شديداً، ومع تقدم عمر المريض يصغر الطحال تدريجياً حتى يضمر بسبب الإحتشاءات المتكررة فيه، وهو ما يدعى بإستئصال الطحال الذاتي.

ويتميز مرضى فقر الدم المنجلي بضعف مناعتهم واستعدادهم للإصابة ببعض الالتهابات الرئوية، أو بجراثيم الهيموفيليس أنفلونزا، والسالمونيلا.

أما مخبرياً فيتميز المرض بفقر الدم، ووجود كريات حمراء منجلية، وكريات حمر هدفية (كريات حمر يتوضع فيها الخضاب بشكل مركزي ومحيطي فتأخذ شكل الهدف) إضافة إلى وجود الخلايا الشبكية حيث توجد في ٥-١٥٪.

**تشخيص المرض**: ويتم بإجراء رحلات الخضاب (Haemoglobin Electrophoresis)

عن طريق تعريض الخضاب لمجال كهربائي، فينعزل الخضاب في أماكن محدودة ، وبالتالي يتم تشخيص المرض تبعاً لذلك، ويعد إختبار التمنجل (Sicklingtest) مؤشراً على المرض ، حيث أن تعريض الدم إلى وسط قليل الأكسجين يؤدي إلى ظهور الكريات المنجلية عند المريض.

يعتبر الخمج (Infection) السبب الرئيسي للوفاة عند المرضى نظراً لضعف مناعة المريض ، ولذلك يتطلب المرضى إعطاء بعض اللقاحات الخاصة ، مثل: لقاح الرئويات Pneumococcas ، والهيموفيليس انفلونزا (Hemophilus Influenza) ـ أحد أشكال الجراثيم المسببة لأمراض خطيرة مثل التهابات الرئوية والحمى الشوكية ـ ، ولقاح المكورات السحائية ، والإنتباه الجيد لأي أعراض تنبيء بوجود المرض.

*** فقر دم البحر الأبيض المتوسط (Thalasemia)**

ويعتقد أنه أوسع الأمراض الوراثية انتشاراً عند الإنسان، حيث ينتشر في البلدان المحيطة بحوض البحر المتوسط بشكل عام، وهو عبارة عن مجموعة من الأمراض الوراثية المتباينة في شدة فقر الدم، جدول (٢)، ويحدث هذا المرض نتيجة للخلل في تصنيع واحدة أو أكثر من سلاسل البروتين المشكلة لخضاب الدم، مما يؤدي في النتيجة إلى حدوث الأشكال المختلفة لمرضى فقر دم البحر الأبيض المتوسط، ويؤدي هذا الخلل إلى تشكل خضاب جديد هو الخضاب (F) أو الخضاب الجنيني الذي يتكون من سسلسلتين بروتينيتين الفا وسلسلتين جاما ($\alpha_2, \gamma_2$) بدلاً من ($\alpha_2, \beta_2$).

ولمرض البحر الأبيض المتوسط نوعان: هما بيتا (β) والفا (α) حسب نوع السلاسل البروتينية الناقصة أو الغائبة، فلو كانت السلسلة بيتا غائبة تماماً لسمي المرض بيتا أو الثلاسيميا الكبرى ويرمز لها (β)، ولو كانت السلاسل الفا غائبة تماماً يطلق عليه ثلاسيميا الفا، وهناك شكل مخفف من الثلاسيميا بيتا (β) تغيب فيه أجزاء من السلسلة بيتا فتدعى ($\beta^+$) وتتناسب شدة المرض طرداً مع فقدان السلاسل البروتينية بشكل كامل أو جزئي.

– **المظاهر السريرية:** وتختلف حسب درجة المرض، ففي الشكل الشديد تكون أعراضه فاقة دم إنحلالية شديدة تتطور



● صورة (٥) وجه مريض مصاب بانيميا البحر الأبيض المتوسط.

إلى الأسوأ خلال الأشهر الستة التالية من العمر ليصبح نقل الدم الدوري ضرورياً لتجنب الأعياء الشديد ووهط القلب.

وتعمل النسج المولدة للدم ـ كنخاع العظم والطحال ـ على مقاومة هذا الإنحلال بزيادة نشاطها مما يسبب ترققاً في العظام، وقد تحدث كسور مرضية، وتتوسع مسافات نخاع العظم في الوجه والجمجمة بشدة مما يكسبها مظهراً خاصاً (تبارز الوجنتين، الجبهة العريضة المتبارزة، تبارز وضخامة الفكين....) صورة (٥)، ( وتأخذ البشرة لوناً بنياً مخضراً ناجماً عن اليرقان وترسب نواتج إنحلال الدم (الحديد) في الأنسجة، ويؤدي

| نمط الانيميا | المظاهر الدموية | التعبير السريري | الموجودات الخضابية |
|---|---|---|---|
| $\beta^0$<br>$\beta^0$ المتجانسة | فقر دم شديد، وجود الأرومات الحمر السوية بالدوران | فقر دم كولي Cooley | الخضاب F ٩٠٪<br>لا يوجد خضاب A<br>الخضاب A2 مرتفع |
| $\beta^+$ المتجانسة | تفاوت الكريات الحمر (اختلاف بالحجم)، اختلاف شكل الكريات الحمر، فقر دم معتدل | التلاسيميا الوسطى | الخضاب A ٢٠–٤٠٪<br>الخضاب F ٦٠–٨٠٪ |
| $\beta^0$ المتغايرة | صغر الكريات، نقص الصباغ، فقر دم خفيف إلى معتدل. | قد يكون هناك ضخامة طحالية، يرقان | ارتفاع الخضاب A2 والخضاب F |
| $\beta^+$ المتغايرة | صغر الكريات، نقص الصباغ، فقر دم خفيف | طبيعي | ارتفاع الخضاب A2 والخضاب F |
| الحامل الصامت β المتغاير | طبيعي | طبيعي | طبيعي |
| δ β المتغايرة | صغر الكريات، نقص صباغ، فقر دم خفيف | طبيعي عادة | الخضاب F: ٥–٢٠٪<br>الخضاب A2: طبيعي أو منخفض |
| δ β المتغايرة | الوليد: صغر الكريات، فقر دم انحلالي، وجود الأورمات الحمر السوية بالدوران<br>الكهل: مشابه لـ δβ المتغايرة | الوليد: داء انحلالي مع تضخم الطوحال<br>الكهل: مشابه لـ δβ المتغايرة | طبيعي |
| ٢٤– الحامل الصامت | صغر كريات خفيف أو طبيعي | طبيعي | طبيعي |
| سمة ( trait) | صغر الكريات، نقص الصاغ، فقر دم خفيف | طبيعي عادة | الوليد: خضاب بارت ($\gamma_4$) ٥–١٠٪ |
| داء الخضاب H | صغر الكريات، أجسام اندخالية بواسطة التلوين الحيوي الفائق (supravital staining) فقر دم معتدل الشدة | وسطى | الطفل أو الكهل: طبيعي<br>الوليد: خضاب بارت ($\gamma_4$)<br>خضاب H ($\beta_4$) ٢٠–٣٠٪<br>الطفل أو الكهل: خضاب H بارت ($\gamma_4$) ٤–٢٠٪ |
| الخزب الجنيني | اختلاف حجم الكريات الحمر، اختلاف شكل الكريات الحمر، فقر دم شديد | خزب جنيني، ملاص أو موت الوليد عادة. | خضاب بارت ($\gamma_4$) ٨٠–٩٠٪<br>لا يوجد خضاب F<br>ولا يوجد خضاب |

جدول ( ٢ ) المظاهر السريرية والدموية للأشكال الرئيسية لأنيميا البحر الأبيض المتوسط .

تجمع الحديد في النسيج ـ وعلى شكل هيموزيدرين ـ إلى خلل في وظيفة هذه النسج، فيحدث مثلاً قصور في القلب أو البنكرياس أو الغدة النخامية، كما يتضخم الطحال لدرجة كبيرة بحيث يتبارز البطن، ويصاب المريض بصعوبة في التنفس بسبب ذلك، كما أن ضخامة الطحال الشديدة تزيد من شدة فقر الدم لأنه يحتجز كمية كبيرة من الدم فيه.

وكسائر آفات الدم الإنحلالية تظهر الفحوص المخبرية درجة من فقر الدم ونقص خضاب الدم، كما تزداد الكريات الحمر الفتية متمثلة بالخلايا الشبكية كدليل على زيادة نشاط النخاع وتظهر لطاخة الدم علامات إنحلال الكرية الحمراء (الكرية الهدفية، الدمعيًة.....).

ونظراً لحاجة المرضى لنقل الدم المتكرر تترسب كمية من الحديد الفائض ـ كل ٥٠٠ ملم من الدم يحتوي على ٢٠٠ جرام من الحديد ـ في أنسجة الجسم المختلفة مما يزيد من معاناة المريض.

* **مرض خضاب C (Hbc):** وهو من الخضابات النادرة يحدث فيه خلل في الخضاب الطبيعي حيث يحل الحمض الأميني (الليزين) في الموضع السادس من سلسلة P ويحدث عند ٢٪ من السود الامريكين ومن أعراضه درجة خفيفة من فقر الدم، يصل فيه الخضاب إلى ٨-١١ جرام/١٠٠سم٣ مع تضخم خفيف في الطحال.

* **مرض خضاب E:** ويوجد عند سكان جنوب شرق آسيا وخاصة كمبوديا، ويشبه المرض السابق من ناحية الأعراض والعلامات.

## معالجة إنحلالات الدم

هناك أسس لعلاج أمراض الدم الانحلالية يمكن تطبيقها إلى حد ما على كل أشكال انحلال الدم ويمكن تلخيصها بمايلي:

### ● نقل الدم

يعد نقل الدم (Blood Tranfusion): حجر الزاوية في علاج الحالات الشديدة من فقر الدم، التي يتدنى فيها الخضاب إلى كمية منخفضة، ويفضل أن ينقل للمريض ما يدعى بالكريات الحمراء المركّزة (Packed Red Blood Cells PRBC) بهدف زيادة كمية الخضاب إلى حد أدنى للمحافظة على درجة كافية من أنسجة الجسم، فمثلاً في مرض فقر الدم المنجلي أو فقر الدم البحر الأبيض المتوسط يفضل الحفاظ على كمية من الخضاب أعلى من ١٠ جرام/١٠٠سم٣.

### ● إستئصال الطحال

نظراً لأن الطحال هو العضو الرئيسي والهام في التخلص من الكريات الحمر غير الطبيعية سواء المكوّرة أو المشّوكة وغيرها، وحيث أنه يصاب بالتضخم الشديد في بعض أمراض الدم الإنحلالية، ويؤدي ذلك إلى حجز كمية كبيرة من الدم فيه تصل أحياناً إلى أكثر من لتر فإنه يصبح في المراحل المتقدمة عائقاً أمام نمو المريض، ويزيد الحاجة إلى نقل الدم المتكرر والذي قد يصل إلى مرتين أسبوعياً.

قبل عملية أستئصال الطحال (Spleenectomy) لابد من دعم مناعة المريض التي تصاب بالوهن والضعف ببعض اللقاحات الجرثومية لاسيما لقاح المكورات الرئوية (Pneumococcus Vaccine)، ولقاح الهيموفيليس انفلونزا (Hemophilus Influenza.V)، ولقاح المكورات السحائية (Menengo Coccus).

أما بعد استئصال الطحال فيفضل إعطاء المريض بعض الأدوية الوقائية مثل البنسلين حتى بلوغه ست سنوات كحد أدنى.

### ● العلاج بطارحات الحديد

تستخدم الأدوية الطارحة للحديد من الجسم أو مايدعى بمخلبيات الحديد:- (Iron Chelates) بسبب حاجة المريض المتزايدة لنقل الدم خاصة في مرضى الثلاسيميا، وذلك لتفادي ترسب عنصر الحديد داخل الجسم وفي أعضاء هامة كالقلب والكبد والبنكرياس والغدة النخامية، مما قد يسبب فشل هذه الأعضاء وتدهور عملها في النهاية، ولذلك تفيد طارحات الحديد في منعه من الترسب.

ويأتي على قائمة هذه الأدوية الديفروكسامين (Deferroxamine) أي مايطلق عليه الديسفرال (Desferal)، حيث تتوفر حالياً مضخة خاصة تسمح بإعطاء هذا الدواء بسهولة ويسر من قبل المريض ذاته من خلال وصل المضخة بأبرة صغيرة توضع مؤقتاً تحت جلد المريض.

### ● الوقاية من التجفاف ونقص الأكسجين

يعد التجفاف ونقص الأكسجين من أهم العوامل المؤدية إلى حدوث ظاهرة تمنجل الكرية الحمراء الذي قد يسبب انسداد بعض الأوعية الدموية الصغيرة في الجسم، مثل إنسداد أوعية القضيب عند الذكور، مما يؤدي إلى حدوث النوب الألمية بأشكالها المختلفة، كذلك ينصح مرضى فقر الدم المنجلي بتجنب المناطق المرتفعة والتي تقل نسبة الاكسجين فيها للسبب ذاته، كما يفضل الإنتباه الجيد أثناء تخدير هؤلاء المرضى تجنباً لحدوث نقص الاكسجين.

وهناك دلائل تشير إلى أن إعطاء عقار هيدروكسي يوريا (Hydroxy Urea) للمريض المصاب بفقر الدم المنجلي يمكن أن يخفف من حدوث نوب التمنجل عن طريق زيادة نسبة الخضاب الوراثي (F)، والذي ثبت أن له دور لابأس به في الوقاية من حدوث ظاهرة التمنجل عند البالغين.

### ● الوقاية من المؤكسدات

تشمل هذه الوقاية تجنب الأدوية التي لها صفة مؤكسدة عند المرضى المصابين بنقص خميرة (G6PD) أو ما يعرف بالفوال، وينصح المرضى بتذكير طبيبهم عند كل مراجعة بمرضهم حتى يتجنب وصف أي دواء يمكن أن يسبب إنحلالاً في الدم عندهم.

### ● إعطاء حمض الفوليك

يعد حمض الفوليك عنصر هام في تركيب الكريات الحمراء للمرضى المصابين بإنحلال الدم نظراً لأنه يساعد على تجديد نمو الكرية الحمراء في نخاع العظم.

## نظرة مستقبلية

نظراً لأن درهم الوقاية خير من قنطار العلاج، ونظراً لإن معظم أمراض إنحلال الدم تنتقل بصفة وراثية فإنه ينصح بالإبتعاد عن زواج الاقارب وخاصة الذين يعرف وجود المرضى لديهم، وينصح أيضاً بإجراء فحص الدم قبل الزواج لكلا العروسين يتضمن بشكل رئيسي رحلان خضاب الدم.

وبالرغم من طرق العلاج المختلفة لهذه الامراض فإن زرع نخاع العظم مازال يعد ـ حتى الآن ـ الحل الأمثل والأنجع، ومازالت نتائج العلاج تتفاوت بين مركز وآخر.

ومع تقدّم عجلة العلم والمعرفة ومواكبتها لتطور نواحي العصر الأخرى فقد أطلّت طرق جديدة لعلاج هذه الامراض تبشر بميلاد فجر جديد خال من الأمراض، ألا وهي تقنيات الهندسة الوراثية والتي يأمل رجال العلم والمعرفة من خلالها الدخول إلى عالم تسوده الصحة والعافية مودعين عصر الأمراض والآهات.



# الربو

د. ساري دعاس

الربو
(Asthma)
مرض رئوي إنسدادي يحدث نتيجة لرد الفعل المفرط للطرق الهوائية تجاه مسببات مختلفة مع إمكانية تراجع إنسداد وانقباض الطرق الهوائية سواء عفوياً أو بالمعالجة ، ولمعرفة مسببات المرض وأعراضه وعلاجه والوقاية منه لابد من إلقاء بعض الضوء على الجهاز التنفسي لدى الإنسان لعلاقتة بهذا المرض .



يبدأ الجهاز التنفسي بالأنف (Nose) ومايحويه من قرنيات غضروفية (Turbinates) ، ومايتصل به من جيوب هوائية (Sinuses) ، وينفتح على البلعوم (Pharynx) الذي بدوره يلتقي بالبلعوم الفموي ثم الحنجرة (Larynx) ومايتصل بها من حبال صوتية في أسفلها ، يلي ذلك الرغامي (Trachea) التي هي أنبوب غضروفي لإيصال الهواء إلى الرئتين عبر القصبتان الرئويتان ـ اليمنى واليسرى ـ حيث أنهما يتفرعان إلى قصيبات صغيرة ثم أصغر لينتهيان بالحويصلات الهوائية (Aveoli) المسؤولة عن عملية تبادل غازي الاكسجين وثاني أكسيد الكربون في الدم .

ويمكن لمرض الربو أن يتضمن تضييق أو التهاب القصبات الهوائية ـ خاصة المتوسطة والصغيرة ـ والمترافق مع الصفير الصادر من الصدر ـ الوزيز (Wheezing) ـ الناتج عن الأمراض الفيروسية ، أو بسبب الربو المتأصل خلقياً (البنيوي) .

تعد الحدثية الإلتهابية (Inflammatory process) من أهم العوامل الإمراضية المرافقة للإنقباض القصبي حيث تشمل فعالية تحسس الخلايا وحيدة النواة (Monocytes) والخلايا حمضية الإصطباغ (Eosinophils) وهي الخلايا الدموية المسؤولة عن الحساسية (Allergy). عند المعرضين للربو.

يمكن أن يصاب كلا من نوعي القصبات الهوائية (الصغيرة والكبيرة) بدرجات مختلفة من الربو ، وتكون هذه القصبات مفرطة الحساسية والإستجابة عند جميع مرضى الربو عموما ، ويبدو ذلك بحدوث تقلص جدران القصبة بعد اللعب والتمارين، أو عند التعرض للروائح القوية والأبخرة المؤذية مثل ثاني أكسيد الكبريت ، ودخان التبغ ، والهواء البارد .

ويتعلق رد فعل القصبات الهوائية بشدة المرض ، حيث تختلف شدته من مريض لآخر ، ولكنها ثابتة عموما عند نفس المريض في الأحوال العادية ، ومما يزيد في شدتها الإنتانات التنفسية الفيروسية والمواد الطبيعية أو الصناعية الأخرى التي تسبب الحساسية ، مثل حبوب لقاح بعض الاشجار والحشائش أو الأبخرة والعطور وغيرها .

يعد الربو المرض المزمن الأول في الطفولة ، وهو سبب هام في غياب الطلاب عن المدرسة ، كما أنه أهم أسباب دخول الأطفال إلى المستشفى .

يحدث الربو عند ١٠ ـ ١٥٪ من الأطفال الذكور و ٧ ـ ١٠٪ من الاناث ، وبذلك تكون نسبة إصابة الذكور ضعف الإناث قبل البلوغ ، ثم تتساوى النسبتان بعد ذلك .

تشير الدلائل إلى إمكانية إنتقال الربو وراثيا بطرق متعددة ، فمثلا تصل نسبة انتقال المرض إلى ٢٥٪ لطفل أحد أبويه مصاب ، وتزداد إلى ٥٠٪ إذا كان كلا الأبوين مصاباً بالربو ، كما لوحظ وجود فرط حساسية القصبات الهوائية باختبار الجهد عند أقرباء المريض بالربو ، وعموما يشترك الإستعداد الوراثي مع العوامل البيئية في توضيح معظم حالات ربو الطفولة .

## الحدوث

يمكن للربو أن يبدأ في أي عمر ، فقد وجد أن ٣٠٪ من الحالات تبدأ بعمر سنة وترتفع النسبة بتقدم العمر حيث تتراوح مابين ٨٠٪ ـ ٩٠٪ في سن ٤ إلى ٥ سنوات من مرضى الربو ، على أنه من الصعب التنبؤ بسير وشدة المرض ، وقد يحدث الربو عند معظم الأطفال على شكل هجمات مختلفة الشدة ، ولكن يمكن التعامل معها بسهولة والسيطرة عليها ، في حين أن أقلية منهم فقط يحدث لديهم ربو شديد على مدار السنة وليس بشكل فصلي ، ومع ذلك لاتوجد علاقة أكيدة بين سن البدء وشدته وانذاره ، ولكن عموما يبدأ الصوت الصادر من الصدر عند معظم المصابين بشدة خلال عامهم الأول ، ومثل هؤلاء الأطفال يكون لديهم تأخر بالنمو (ليس له علاقة باستعمال الادوية الستيروئيدية) ، وتشوه في شكل الصدر ، مع إضطراب مستمر في وظائف الرئة .

وقد أظهرت الدراسات أن نحو ٥٠٪ من المصابين يتحسنون عند عمر ١٠ إلى ٢٠ سنة . أما الأطفال من مرضى الربو الذين لديهم أعراض شديدة ويعتمدون على الستيروئيدات فإنهم نادرا مايتحسنون ، ويستمر الربو لديهم حتى وقت الكبر .

## أسباب الإصابة

إزداد حدوث الإصابة بالربو عند الأطفال خلال العقدين الأخيرين ، ومع أن أسباب ذلك لازالت مجهولة ، إلا أنه يعتقد أن من أهم العوامل التي لها علاقة وثيقة بالإصابة بالربو مايلي :

- ـ عمر الأم أقل من ٢٠ سنة عند الولادة .
- ـ وزن الطفل عند الولادة أقل من ٢٥٠٠ جرام .
- ـ الوالدين من المدخنين .
- ـ الأطفال منحدرين من العرق الأسود.
- ـ صغر المنزل .
- ـ كبر حجم العائلة .
- ـ التعرض الشديد للمواد المحسسة ـ خاصة المواد المستنشقة ـ في فترة الرضاعة ، (كالهواء الملوث بالغبار والدخان وغيره ، أو بعض المواد الغذائية كحليب البقر غير المغلي ، وبعض أنواع الفاكهة وغيرها ...) .
- ـ الإنتانات التنفسية المتكررة في الطفولة الباكرة .

## الفيسيولوجية المرضية

هناك عدة عوامل تلعب دوراً هاماً في حدوث الإنسداد القصبي عند مريض الربو، وهي التقبض القصبي ، والتحسس الإلتهابي الذي ينتج عنه زيادة في الإفرازات المخاطية ، وتورم الغشاء المخاطي القصبي .

تساعد كثير من العوامل المسببة للحساسية في حدوث التقبض القصبي والحساسية الإلتهابية، خصوصا عند وجود الإستجابة المفرطة للقصبات الهوائية ومن هذه العوامل مايلي :

- ـ المواد المحسسة المستنشقة .
- ـ بعض المواد البروتينية النباتية .
- ـ الانتانات الفيروسية (على رأسها Respiratory sensitial virus ، وبارا انفلونزا) .
- ـ دخان السجائر .
- ـ غبار الطلع ، والروائح .
- ـ بعض الأدوية .
- ـ الهواء البارد .
- ـ بذل الجهد الجسماني واللعب .
- ـ بعض العوامل النفسية والعاطفية .

## الأعراض السريرية للربو

تكون بداية الربو حادة أحيانا نتيجة للتعرض لمادة محسسة أو محرضة ـ كالتي سبق ذكرها ـ وعندئذ تتكامل أعراض وعلامات الإنسداد التنفسي سريعا ، ويرجع السبب لهذا ـ على الأرجح ـ لتقلص العضلات القصبية الملساء . من جانب آخر يمكن أن يحدث تباطؤ للنوبات التالية أو المرافقة للإلتهابات الفيروسية ، ولكن تزداد شدتها بالتدريج ، خاصة أثناء الليل . كما يمكن حدوث سعال بدون وزيز أو العكس .

وتتضمن أعراض وعلامات الربو مايلي :

- ـ السعال الذي يكون مكتوماً .
- ـ الوزيز وتسارع التنفس مع صعوبته.
- ـ طول زمن الزفير .




● بعض المواد المسببة للربو.

ـ في الحـالات الشـديدة جداً تبدأ الزرقـة بالظهور مع استـعمال المريض للعضـلات التنفسية المساعدة

ـ انتفاخ الصدر

ـ تسارع نبض القلب والنبض التقبضي (Pulsus Paradoxus)

ـ تسـارع في التنفس بدون أصـوات صفيرية

ـ الوزيز عند إشتداد وطأة (هيجة) الربو بعد أن كان ظاهراً في بدايتها ، وتعد هذه علامة سيئة .

يظهر على المصاب صعوبة التنفس ، وقد يكون من الشدة بحيث يصبح مشي الطفل والكلام صعباً عليه ، كما يشكو الطفل في ـ أحيان كثيرة ـ من ألم في البطن إبان نوبة الربو ، ويرجع ذلك غـالبـا للمجهود الزائد والشديد لعضلات جدار البطن والحجاب الحاجز ، كما يحدث الضغط على الكبد والطحال حيث يندفعان للأسفل بواسطة الرئتين المنتفختين ، وكثيراً مايحدث القيء أيضا ، وقد يتلوه تحسن مؤقت للأعراض .

يعاني الأطفال المصابون خلال النوبات الشديدة الوطأة من صعوبة التنفس ، وقد يتصبب منهم العرق بغزارة ، كما ترتفع درجة حرارتهم قليلاً من جراء ذلك ، ويكون تعبهم شديداً . أما في الأوقات بين النوبات فقد يكون الطفل طبيعيا تماماً ، ولا يظهر عليه أي عرض من أعـراض الربو ، وفي الحـالات المزمنة يصبح شكل الصدر منتفخا (برميلياً) مع وجود إنخفاض خفيف في أسفله يدعى ثلم هاريسون .

## العلامـات المخبريـة

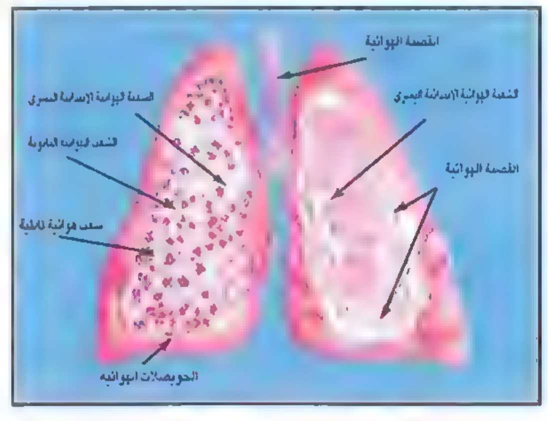
تعد زيادة عدد الخلايا البيضاء حمضية الإصطباغ الخاصة بالحساسية في الدم من أهم العلامات المخبرية عند مرضى الربو ، حيث يظهر ذلك في عينات المواد المخاطية القصبية المصدر ، كما يصاحب ذلك زيادة في البروتين المناعي في الدم وعليه فإن اختبار الامتصاص المناعي المشع (Radio Allergo Sorbent Test) قد يفيد تجاه مولد الحساسية المسؤول ، كما تفيد اختبارات التحسس الجلدية (Allergy Skin Testing) في تحديد نوع المادة المسببة للحساسية .

## اختبـار الجهـد

تعد إستجابة مريض الربو لإختبار الجهد علامة مفيدة لإثبات وجوده ، ويكون ذلك بحدوث علامات التقبض القصبي بعد الجري لعدة دقائق مع تنفس هواء جاف وبارد نسبياً ، وينقص معدل ذروة الجريان الزفيري (Peak expiratory flow rate - PFR) ـ أقصى حجم للهواء الخارج مع الزفير في فترة معينة ـ أو حجم الزفير القسري (Forced Expiratory volume-FEV) ـ أكبر حجم للهواء الخارج من الزفير الجهدي ـ في الثانية الأولى حوالي ١٥٪ ، وفي حالة الشك بوجود اختلاط ما ، كالانخماص الرئوي ، أو الإلتهاب الرئوي ، أو الريح الصدرية عند الأطفال المصابين بالربو فإنه يفضل عمل أخذ أشعة للصدر ، وفي حالة وجود ربو تبدو الرئتان منتفختان خلال الهجمات الحادة ، وتبقيان كذلك في الحالات المزمنة لاستمرار الإنسداد القصبي ، وقد يحدث انخماج رئوي ـ قد يستمر أشهر ـ عند ٦٪ من الاطفال المصابين بالربو خلال الهجمات الحادة ، يصاب منه الفص المتوسط للرئة اليمني .

## اختبارات وظائف الرئـة

تعد إختبارات وظائف الرئة إجراءات هامة لتقييم حالة الأطفال المصابين بالربو ، أو الذين يشك بأنهم كذلك ، وذلك لتقدير درجة الإنسداد القصبي ، واضطراب التبادل الغازي ، ومعرفة مدى الإستجابة القصبية للإجراءات العلاجية المختلفة خاصة عند مقارنة قيمها قبل وبعد إعطاء العلاج .




● أجزاء الجهاز التنفسي.

تعد زيادة معدل ذروة الجريان الزفيري ، ـ ١٠٪ على الأقل ـ أو حجم الزفير القسري بالثانية الأولى مؤشراً قوياً على وجود الربو ، وقد لايوجد شذوذ في اختبارات وظائف الرئة في الحالات الخفيفة خلال فترة الهوادة ، وعدا ذلك يلاحظ نقص في كمية هواء الشهيق والزفير القسريين أي مايعرف بالسعة الحيوية (VC) وزيادة في كل من :

ـ السعة الرئوية الإجمالية (Total Lung Capacity - TLC) ، وهي اقصى ماتستوعبه الرئة من هواء .

ـ السعة الوظيفية المتبقية ، (Functional Residual Capacity - FRC) وهي كمية الهواء المتبقي بالرئة بعد الزفير .

ـ الحجم المتبقي (Residual Volume - RV) ، وهي كمية الهواء المتبقي في الرئتين بعد زفير قسري شديد .

ويمكن علاج الحالات المذكورة بإعطاء الموسعات القصبية عن طريق المرذذات ،

يتم قياس وظائف الرئة بجهاز يعطي قيمة السعة الحيوية (VC) ومعدلات الجريان الزفيري أو الشهيقي ، ويعد مثل هذا القياس صعباً نوعاً ما خاصة عند صغار الأطفال والرضع ، بسبب عدم تعاونهم ، أما قياس الحجم المتبقي (RV) من الغاز في الرئتين عند نهاية الزفير القسري فيتم بطريقة غير مباشرة .

تسبب معظم أشكال الأمراض الرئوية ـ سواء كانت إنسدادية أو محددة ـ تبدلات في حجم الرئة ، حيث تعمل الأمراض المحددة على إنقاص السعة الرئوية الاجمالية (TLC) ، والسعة الحيوية (VC) .

من جانب آخر تؤدي الأمراض الإنسدادية لاحتباس الغاز ضمن الرئتين ، وبالتالي زيادة الحجم المتبقي (RV) ، والسعة المتبقية الوظيفية (FRC) .

يمكن تقـيـيم حـالة إنسداد الطرق الهوائية بقياس جريان الغاز عند إجراء زفـيـر قـسـري ، وذلك بقـيـام المريض بالشهيق بأقصى مايستطيع لتحديد السعة الرئوية الاجمالية (TLC) ، ثم يزفر بأقصى وأسرع مايستطيع ولعدة ثوان . ولذا فإن تعاون المريض وتوافر قوة عضلية جيدة لديه أمران ضروريان لإنجاز القياس .

يتناسب حجم الزفير القسري في الثانية الأولى مع شدة الامراض الإنسدادية ، أما معدل الجريان الاعظم في منتصف الزفير فهو مؤشر أكثر دقة في الحالات الإنسدادية الخفيفة .

ويمكن إستخدام جهاز ضغط بسيط للغازات لقياس الجهود الشهيقية والزفيرية وذلك لتقدير عمل الأعصاب والعضلات المسؤولة عن التنفس ، حيث يعد وصول الضغط إلى ٣٠ سم ماء أو أكثر مؤشراً للحالات الطبيعية .

يعد قياس (معايرة) غازات الدم ـ الاكسجين وثاني اكسيد الكربون والرقم الهيدروجيني (pH) ـ أمراً هاماً عند مرضى الربو ، خصوصاً أثناء الهجمات الحادة الشديدة التي تتطلب العلاج داخل المستشفى، حيث يسبب اشتداد النوبات نقصاً في ضغط الاكسجين الجزئي ($^PCO_2$)، ربما يبقى كذلك لعدة أسابيع بعد النوبة الأولى ، وكذلك نقصا في الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون ($^PCO_2$) في المراحل الأولى لنوبة الربو ، يتبعه زيادة في الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون ($^PCO_2$) إذا ساء الأنسداد القصبي ، حيث تعد هذه علامة مرضية سيئة .

من جانب آخر يبقى الرقم الهيدروجيني (pH) للدم طبيعيا ، أو ربما قلوياً قليلاً في البداية بسبب الزيادة في سرعة التنفس ، ولكنه في الحالات المتقدمة ينقلب حامضياً بسبب زيادة ثاني أكسيد الكربون .

## الربـو في الحيـاة الباكـرة

يستحق ظهور الوزيز في فترة الرضاعة ذكراً خاصا بسبب شيوعه ، ولأنه يشكل مشكلة تشخيصية وعلاجية ، فقد وجد أن عدداً كبيراً من الأطفال الذين ظهر لديهم الربو لاحقاً كانت عندهم أعراض لإنسداد الطرق التنفسية في حياتهم الباكرة ، كما وجد أن هناك عدداً من العوامل الفيسيولوجية والتشريحية عند الرضع تهيئهم لحدوث الإنسداد في الطرق الهوائية ، منها :

١ـ نقص كمية العضلات الملساء في القصيبات المحيطة بالمقارنة مع البالغين ، وهذا يؤدي لضعف دعمها .

٢ـ تضخم نسبي في الغدد المخاطية للقصبات الكبيرة ، وهذا يؤدي لزيادة الافرازات المخاطية .

٣ـ الضيق النسبي للقصبات الصغيرة مقارنة بالبالغين .

٤ـ نقص المرونة للقصيبات الرئوية ، وضعف إمكانية المطاوعة ، مما يؤدي إلى زيادة إمكانية الانغلاق القصبي وانطباق جدرانها على بعض .

٥ـ زيادة مرونة القفص الصدري عند الرضع ، إضافة إلى ضآلة زاوية إرتكاز عضلة الحجاب الحاجز عندهم ـ لايعدان ملائمين ميكانيكيا ـ وبذلك تكون المحصلة زيادة عمل عضلة الحجاب الحاجز التنفسي .

٦ـ نقص عدد الألياف العضلية المتحملة المقاومة للتعب في الحجاب الحاجز ، مما يضعف إمكانية المحافظة على وظيفة تنفسية جيدة لفترة طويلة .

واعتماداً على ماسبق فإن حالة الرئة تكون مهيئة لحدوث نقص في حجم أجزاء الرئة البعيدة عن القصبة الرئيسية عند أي إنسداد قصبي ، ولذا فإن توفر مثل هذه العوامل مع استعداد الرضع الطبيعي للتعرض للالتهابات الفيروسية سيزيد من فرصة حدوث مرض انسدادي في الطرق التنفسية السفلية .

## معالجـة الربــو

ترتكز معالجة الربو على مفاهيم أساسية تتضمن تجنب مولدات الحساسية، وتحسين التوسع القصبي وإنقاص شدة الحدثية الإلتهابية . ويستعمل لذلك معالجات موضعية استنشاقية أو عامة جهازية حسب شدة النوبة الربوية .

كما أن تجنب المواد المخرشة للطرق التنفسية ، مثل الدخان ، والهواء البارد ، والروائح ، والغبار وغيرها أمور مهمة لعدم تحريض النوبة أو تفاقمها ، ويعد الحفاظ على درجة رطوبة نسبية ملائمة ـ لاتتجاوز ٥٠٪ ـ أمر ضروري ، خاصة في البيئات الجافة والباردة .

وتتم معالجة الربو بإزالة الحساسية في الحالات التي لايمكن فيها تجنب المادة المحسسة جزئيا أو كلياً ، أما في حالة نوبة الربو الحادة فيتم إعطاء الاكسجين بمعدل ٢ـ٣ليتر/دقيقة ، تبعاً لشدة النوبة ، وللحصول على تحسن سريع فإنه يمكن البدء باعطاء دواء الإبينفرين (EPINEPHRIN) على هيئة حقن تحت الجلد ، أو التربوتالين (TERBUTALIN) . كما يمكن استخدام موسعات القصبات الاستنشاقية لأنها سريعة التأثير ، وكمية الدواء اللازمة أقل ، فضلا عن أن تأثيرها موضعي ، كما أن آثارها الجانبية أقل ، وفعاليتها أكثر ، ويعد محلول البوتيرول (ALBUTEROL) آمنا

وفعالا إذا أخذ عن طريق الاستنشاق، وخاصة بأجهزة المرذذات ـ تحول المحاليل إلى رذاذ ـ مع الأكسجين.

أما في حالة عدم الإستجابة للإبينفرين، أو عندما لاتستجيب لموسعات القصبات الإستنشاقية استجابة كافية، فيمكن إعطاء المريض مركبات الثيوفيللين (THEOFLYLLIN) وريديا ببطء، مع ضرورة مراقبة مستواها في الدم مخبريا، علماً بأن إضافة هذه المركبات ستزيد من إمكانية ظهور الآثار الجانبية للأدوية.

تستجيب معظم نوبات الربو للعلاج بالطرق الآنفة الذكر، ومالم يكن المريض معتمداً على الستيروئيدات، أو سبق أن تلقاها في الماضي القريب، فإن إعطاؤه إياها كجزء من التدابير الإسعافية يكون غير ضروري، أما عندما تستدعي الحاجة إلى الاستيروئيدات فيمكن إعطاء البريديزولون (PREDISOLON) بكميات متناقصة على مدى ٥-٧ أيام لما له من فائدة كبيرة في تسريع زوال النوبة دون أذى، خاصة أن المعالجة بالستيروئيدات تنقص معدل التنويم بالمستشفى.

أما في الفترات بين نوبات الربو فيمكن ـ حسب شدة الحالة وبقاء شيء من الوزيز بين النوبات ـ إعطاء المريض بعض الأدوية على سبيل الوقاية، لإنقاص حدة فرط حساسية القصبات الهوائية للعوامل المخرشة المذكورة آنفاً، حيث يمكن إستعمال موسعات القصبات الإستنشاقية، وخاصة طويلة التأثير منها، وكذلك الأمر بالنسبة للمركبات الستيروئيدية الإستنشاقية.

وهناك مواد أخرى لها دور في الوقاية مثل مركبات الكرومولين (CHROMOLINE) التي تؤخذ عن طريق الإستنشاق، ومركبات الكيتوتيفن (KETOTIFEN) التي تؤخذ عن طريق الفم.

# عالم في سطور

## كمال الدين الدميري

- **اسمه:** كمال الدين أبو البقاء بن موسى بن عيسى بن علي الدميري المصري الشافعي.
- **لقبه:** يلقب بـ «أبي البقاء» أو «بوفون العرب».
- **مولده ووفاته:** ولد في دميرة ـ طلخا (دقهلية) في عام ٧٤٥هـ الموافق ١٣٤٤م. في القاهرة، وتوفي فيها عام ٨٠٨هـ/١٤٠٥م.
- **حياته:** عاش جل حياته في القاهرة وكان في ريعان شبابه خياطاً، ولكنه لم يهمل طلب العلم فأخذ نصيباً وأفراً من الفلسفة والأدب وعلم الحديث والفقه وعلم الحيوان، وتصدى للجلوس على كرسي التدريس في الأزهر، الذي يعد آنذاك من المراكز التي لايصل إليها إلا كبار العلماء في العلوم الإسلامية، وقد سافر إلى مكة ومكث فيها قرابة العشرين عاماً ينهل فيها من العلوم الشرعية والأدب واللغة.
- **مؤلفاته:** للدميري مصنفات كثيرة في المعرفة والفقة والحديث والأدب والأمثال والحكم، إلا أن هذه المصنفات مجهولة، ولم يعرف منها إلا ما أشير إليه في مصنفات من جاء من بعده ممن أعتمد عليها كمصادر، ومن أهم مؤلفاته مايلي:

**١ ـ حياة الحيوان الكبرى.**
**٢ ـ تفسير الأحلام (أربعة مجلدات).**
**٣ ـ النجم الوهاج في شرح المنهاج.**
**٤ ـ الجوهر الفريد في علم التوحيد.**

ويعد مصنفه «حياة الحيوان الكبرى» أشهر مؤلفاته، فهو موسوعة من جزءين يتحدث عن صنوف الحيوان. ألفه لجملة أسباب، منها رغبته في تصحيح معلومات خاطئة في علم الحيوان إنتشرت ـ على عهده ـ بشكل مزعج بين المتخصصين، وقد جمع مادته من ٥٦٠ كتاباً و ١٩٩ ديواناً من دواوين شعر العرب.

ويرى كل من **حسين فرج زين الدين، ورمسيس لطفي** في كتابهما "دراسات في علم الحيوان ورواد التاريخ الطبيعي أن كتاب حياة الحيوان الكبري **للدميري** أو في كتاب صُنف عن الحيوان حتى زمنه، وأكمل سفر عن المملكة الحيوانية، حشد فيه أنواع الحيوانات بأسمائها وصفاتها وطبائعها وأخلاقها وبيئاتها، وقد فصَّل ما ورد عن الحيوان من أحكام الحلال والحرام والمنع والإباحة والجائز والمكروه إلى خواص الحيوان ضاره ونافعه وحشه وأصيله، وذكر ما بين أنواع الحيوان من عداوة وصداقة، وقد حوى الكتاب ما يفوق التسعمائة حيوان تحدث عنها المؤلف حديثاً ضافياً.

وقد رتب **الدميري** موسوعته على حروف المعجم ليسهل على القارىء الوصول إلى ما يريد.

ترجمت موسوعة «**حياة الحيوان الكبري**» إلى معظم اللغات الأجنبية، واختصرت كثيراً، وكان للكتاب ومختصراته شأن كبير في جامعات أوروبا ومدارسها.

**المصدر:** قطوف من سير العلماء (الجزء الأول)
تأليف: د. صبري الدمرداش
د. عبدالحافظ حلمي محمد
الناشر: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ١٩٩٧م.



# الفشل الكلوي المزمن عند الأطفال

د. عبدالله السلوم

**يعرف الفشل الكلوي بقصور الكلى في تاديتها لوظائفها الطبيعية، وهي حالة تنشا من إصابة الكلى بامراض او تشوهات خلقية تؤدي إلى القصور الحاد او التدريجي لعملها. ولايوجد علاج شافي حتى الآن لحالات الفشل الكلوي المزمن، وتتم المعالجة بالادوية المساعدة او الغسيل، ولكن العلاج الأمثل حتى الآن هو زراعة كلية للمريض المصاب.**

ويعد الفشل الكلوي المزمن هو حالة نادرة تصيب الأطفال، وتقدر النسبة العالمية بثلاثة للمليون، إلا انها تختلف من بلاد إلى أخرى، وتقل أو تكثر حسب مستوى الرعاية الصحية للبلاد.

## الأسباب

إن أسباب الفشل الكلوي المزمن عند الاطفال متعددة، وكثير من الأمراض البسيطة التي تصيب الكلى قد تتطور وتؤدي إلى الفشل الكلوي إذا لم تعالج في مراحلها الأولى، ومن أمثلة ذلك، الإلتهابات البولية الجرثومية المتكررة، وهي السبب الرئيسي للفشل الكلوي عند الأطفال في المملكة العربية السعودية حسب بعض الدراسات المحلية، حيث تشكل نسبة ٢٨٪ من أسباب الفشل الكلوي، جدول (١). تليها أمراض الكبيبات الكلوية (Glomerulonephritis) وهي أمراض كثيرة يمكن علاج الغالبية منها، وتأتي التشوهات الخلقية الشديدة (Dysplasia, Hypoplasia) في أسفل القائمة.

وبالمقارنة تأتي التشوهات الخلقية الشديدة على رأس قائمة أسباب الفشل الكلوي التام عند الأطفال في الولايات المتحدة، بينما تشكل الإلتهابات البولية الجرثومية المتكررة نسبة قليلة من أسباب الفشل الكلوي.

## وظائف الكلى

يبلغ حجم الكلية عند الإنسان حوالي عشرة سنتمترات طولاً و٤سنتمترات عرضاً، وهي تتكون من مليون كليون أو وحدة كلوية (nephron)، وكل كليون يتكون من كبيبة (Glomerulus) وأنابيب ترشيح (Tubules).

| التشخيص | العدد | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| تليف الإلتهابات الجرثومية المتكررة | ١٢ | ٢٨٪ |
| التهاب الكبيبات المتسارع | ٦ | ١٤٪ |
| متلازمة تكسر الدم البولينية | ٤ | ٩,٣٪ |
| تكيس الكلى الوراثي | ٣ | ٧٪ |
| التهاب الأوعية الدموية | ٢ | ٤,٦٪ |
| تصلب الكبيبات الجزئي | ٢ | ٤,٦٪ |
| النفروز الوراثي | ٢ | ٤,٦٪ |
| التليف التاجي | ٢ | ٤,٦٪ |
| التليف الأميوبي | ١ | ٢,٣٪ |
| التشوهات الخلقية | ٢ | ٤,٦٪ |
| السبب غير معروف | ٧ | ١٦,٣٪ |
| المجموع | ٤٣ | ١٠٠٪ |

● جدول (١) أسباب الفشل الكلوي التام عند الاطفال السعوديين في مستشفى الملك خالد الجامعي.



● وحدة كلوية (nephron).

وتبدأ عملية الترشيح بمرور الدم خلال الكبيبة التي تسمح بمرور السوائل والأملاح من خلالها إلى الأنابيب المرشحة التي تمتص السوائل والأملاح بمعدلات متوازنة حسب حاجة الجسم، وتفرز السوائل والأملاح التي لايحتاجها الجسم عن طريق البول الذي يتكون من هذه السوائل والأملاح. وهناك وظائف هرمونية للكلى، حيث تفرز هرمون الخضاب (Erythropoietin) الذي يحفز عملية تكوين كريات الدم الحمراء (RBC) في نخاع العظم (Bone marrow)، وبدون هذا الهرمون يصاب المريض بفقر الدم الشديد، كذلك تفرز الكلية الجزء النشط من فيتامين (د)، حيث يمر هذا الفيتامين بعدة مراحل بنائية آخرها العملية التي تتم في الكلية ليتحول إلى الهرمون النشط (1.25 di hydroxyvitD) وفي حالات الفشل الكلوي يصاب المريض بمرض لين العظام أو الكساح الشديد (Rickets).

وللكلى دور رئيسي في عملية ضبط الرقم الهيدروجيني (pH) للدم الناشيء عن عملية البناء داخل خلايا الجسم، حيث تقوم الكلى بإفراز الأيونات الحمضية الزائدة، مثل الهيدروجين، واستحداث الكربونات القلوية ($NaHCO_3$) وإضافتها إلى الدم، ولذا

يؤدي الخلل في هذه العملية إلى مضاعفات خطيرة على صحة الإنسان.

## الأعراض السريرية

من أهم أعراض الفشل الكلوي مايلي:-

### ● تراكم السموم

تعد عملية أفراز السموم وطرحها إلى الخارج مع البول من أهم وظائف الكلى وتتكون تلك السموم نتيجة عمليات البناء الخلوي (Cell metabolism) وعندما تضعف الكليتين تتراكم هذه المواد في الدم وتؤدي إلى حالة البولينا (Uremia) ـ وجود سموم البول في الدم ـ ومن أهم هذه السموم اليوريا (Urea) التي تؤثر على نشاط المخ والأجزاء الحيوية الأخرى في الجسم، مما يؤدي إلى الخمول، حيث تتدرج الأعراض إلى أن تصل إلى التشنج والغيبوبة.

### ● النمو

يتأثر النمو عند الاطفال تأثراً بالغاً عندما تضعف الكليتين، وذلك بسبب ازدياد حمضية الدم، ونقص هرمون (د) المهم لبناء العظام، وعدم استجابة النهايات العظمية النامية لهرمون النمو (Growth Hormone) بسبب وجود البولينا، وتؤدي هذه العوامل إلى تثبيط النمو عند الطفل المصاب، حيث لابد من إعطائه الأدوية المعادلة لحمضية الدم، بالاضافة إلى الهرمون النشط من فيتامين (د) لكي يتمكن الطفل من النمو بصورة أفضل، إلاّ أنه يبقى اقصر وأنحف من الطفل الطبيعي.

### ● الكساح الكلوي

من أهم أسباب الكساح الكلوي (Renal Osteodystophy) عند الاطفال عدم مقدرة الكليتين على بناء الهرمون النشط من فيتامين (د) مما يؤدي إلى نقص الكالسيوم وتراكم الفوسفات مسبباً فرط النشاط للغدد الموازية للدرقية (Parathroid glands)، وكل ذلك يؤدي إلى تشوهات ونخر في العظام وإيقاف النمو العظمي، وتظهر أعراض هذا المرض بشكل تقوسات شديدة للساقين وتورم عند مفاصل الرسغ، وتكرر الكسور العظمية.

ولابد من العلاج المبكر لهذه الحالة بالتقليل من الفوسفات في الوجبات الغذائية وإضافة الكالسيوم وفيتامين (د) النشط (Calcitriol) وإعطاء الأدوية المانعة لامتصاص الفوسفات (Chelating agents) في الأمعاء أثناء الوجبات.

### ● فقر الدم

يؤدي نقص هرمون الخضاب (Erythropoietin) في الدم إلى فقر دم شديد، وقد يكون هذا هو السبب لعرض الطفل على الطبيب، حيث يلاحظ الأبوين عدم مقدرة الطفل على اللعب وقلة الحركة والاجهاد السريع في تادية التمارين العضلية، والتنفس السريع وازدياد ضربات القلب في أوقات الراحة.

كان العلاج، في الماضي، لمثل هذه الحالات يتمثل في نقل الدم المتكرر كل شهرين إلى ثلاثة شهور، إلا أن العلماء تمكنوا من تصنيع هرمون الخضاب، حيث اصبح بالإمكان إعطاء المريض حقن تحت الجلد ثلاث مرات أسبوعياً، مما كان له الأثر الكبير في تحسن الحالة النفسية والبدنية لمرضى الفشل الكلوي.

### ● إرتفاع حموضة الدم

من علامات حمضية الدم القلق والهيجان والتنفس السريع مع مضاعفات كثيرة منها إضطراب ضربات القلب والموت المفاجيء، ويتمثل علاج هذه الحالة بإعطاء المادة القلوية المعادلة ($NaHCO_3$).

### ● اختلال توازن الأملاح

تحافظ الانابيب الراشحة في الكليتين ـ وبطريقة دقيقة ومعقدة وإعجازية ـ على توازن الأملاح داخل الجسم بحيث لاتسمح بارتفاعها أو إنخفاضها عن المعدل الطبيعي، حيث أن اختلالها يؤدي إلى مضاعفات خطيرة على جسم الإنسان، وأفضل مثال لذلك ملح البوتاسيوم ($K^+$) الذي يعد أكثر الاملاح تركيزاً داخل خلية الجسم لانه ضروري لعمليات البناء فيها، حيث تقوم الكليتان بطرد البوتاسيوم الزائد عن طريق البول أو إعادة امتصاصه وإرجاعه إلى الدم في حالة نقصه، ففي حالة نقصه عن ٣مليمول/لتر تظهر على المريض علامات الخمول في العضلات، ومن ثم الشلل المؤقت، أما في حالة ارتفاعه عن ٦مليمول/لتر تبدأ علامات إضطراب عضلة القلب والوفاة المفاجأة.

### ● توازن السوائل

يعد الماء ضروري لكل جزء في جسم الانسان،لأن جميع العمليات البنائية داخل الجسم لاتتم إلا بوجوده، عليه فإن نقصه يؤدي إلى الجفاف وموت الخلايا، بينما تؤدي زيادته إلى التورم والإستسقاء.

وتعد الكلية العضو الحيوي الرئيسي الذي يقوم بعملية التوازن المائي داخل الجسم دون زيادة أو نقصان، ولو توقفت الكلى عن افراز الماء لتراكم في أنحاء الجسم وبالذات في الرئتين مما يؤدي إلى صعوبة في التنفس، ومن ثم الوفاة، أما في حالة العطش والجفاف فإن الانابيب الراشحة في الكلية تعيد إمتصاص أكبر كمية من الماء فيها، مما ينشأ عنه بول مركز لقلّة نسبة الماء فيه.

### ● ضغط الدم

تعد الكلية هي المنظم الرئيس لضغط الدم عند الأطفال، وفي حالة مرضها وتليفها كما في الفشل الكلوي، فإنها تفرز كمية عالية من هرمون الرينين (Renin Hormone) الذي يؤدي إلى انقباض الشرايين وإرتفاع ضغط الدم.

### ● أعراض أخرى

من أعراض فشل الكلى أيضاً التهاب اغشية القلب الناتج عن ارتفاع مادة اليوريا في الدم، وكذلك ضعف الجهاز العصبي، مما يؤدي إلى فقد الإحساس في الأطراف، وتعد هذه الأعراض أقل حدوثاً عند الأطفال.

## التشخيص

قد يبدأ الفشل الكلوي صامتاً حتى تصل نسبة عمل الكليتين إلى أقل من ٢٥٪ وعندها تبدأ الأعراض بالظهور، وبعمل فحوصات قليلة، يستطيع الطبيب تشخيص الفشل الكلوي، وذلك بقياس نسبة الكرياتين واليوريا في الدم، (GfR) وقد يصعب معرفة أسباب الفشل الكلوي في الحالات المتأخرة، اذ لاتفيد خزعة الكلية كثيراً بسبب التليف الناتج عن المرض، ولكن التاريخ المرضي قد يكون مفيداً.

## العلاج

لايوجد علاج شافي للفشل الكلوي، ولكن يمكن معالجة الأعراض كما ذكر سابقاً، أما عند وصول كفاءة عمل الكليتين إلى أقل من ٢٥٪ فأنها تستمر في التدهور حتى وأن تم علاج المرض المسبب له، وحين تصل كفاءة عمل الكليتين إلى أقل من ١٠٪

تصبح الحياة غير ممكنة بدون عملية الغسيل لتخليص الجسم من السموم والسوائل الزائدة حتى تتم عملية زراعة الكلية للمريض، وهي العلاج الأمثل لمرضى الفشل الكلوي التام.

## ● الغسيـــل الكلــوي

تبلغ مجموع حالات الفشل الكلوي حوالي ١٠٠ شخص في العام لكل مليون وتأخذ هذه الأعداد في الإزدياد مع سوء الرعاية الصحية والتلوث البيئي. وتهدف عملية الغسيل الكلوي إلى محاكاة عمل الكلية الطبيعية في التخلص من المخلفات النيتروجينية مثل اليوريا، والمحافظ على مستوى طبيعي من الشوارد (Electrolytes) ومستوى طبيعي من الحجم الخارجي للخلايا. ويتم الغسيل الدموي وفق عدة طرق وذلك كما يلي:-

* **الديلزة الدموية:-** ويتم فيها ضخ دم المريض في مجموعة أغشية شبه منفذة ـ جهاز ديلزة ـ حيث يلتصق الدم بمحلول الديلزة الذي يجري في إتجاه عكس جريان الدم، شكل (١)، ليتم تنقيته بواسطة الفرز الغشائي.

يجري الدم خلال جهاز الديلزة ـ الفرز الغشائي ـ بمعدل ٢٠٠-٣٠٠ مللتر/دقيقة، أما محلول الديلزة فيجري بمعدل ٥٠٠ مللتر/دقيقة، ويتكون محلول الديلزة من عدة مركبات يتم تحديدها حسب حالة المريض، جدول (٢).

وتصنع الأغشية المستخدمة للديلزة الدموية من السيليولوز بمساحة سطحية تبلغ متر مربع وسمك عشرة ميكرونات، كما أنها تأتي على عدة أشكال من أوسعها إنتشاراً جهاز ديلزة الألياف المجوفة. وفية يمر دم المريض عبر آلاف من الألياف

| المكون | مدى التركيز (مليمول/لتر) |
|---|---|
| صوديوم | ١٣٠-١٤٥ |
| بوتاسيوم | صفر-٤,٠ |
| كالسيوم | ١,٠-١,٦ |
| مغنيسيوم | ٠,٢٥-٠,٨٥ |
| كلور | ٩٩-١٠٨ |
| بيكربونات أو أسيتات | ٣٥-٤٠ |
| جلوكوز | صفر-١٠ |

● جدول (٢) أقصى وأدنى تركيز لمكونات محلول الديلزة.

دخول الدم
غشاء شبه منفذ
رجوع الدم
خروج محلول الديلزة
ضغط
دخول محلول الديلزة

● شكل (١) مبادئ عمل الديلزة.

المجوفة بينما يجري محلول الديلزة خارج وحول تلك الألياف ليتسنى تنقية الدم بكفاءة عالية، شكل (٢).

يتم إجراء التنقية الدموية للتخلص من أكبر قدر من المواد الضارة بالجسم شريطة أن يكون هناك توازن في سوائل الجسم، وتستغرق عملية التنقية عند الكبار بين ٤ إلى ٥ ساعات بمعدل ثلاث مرات أسبوعياً في حالة الفشل الكلوي المزمن، ويتم خلال عملية التنقية خضوع المرضى لمواد مانعة للتجلط مثل الهيبارين (Heparin) حيث أن مرور الدم خلال مواد غريبة مثل أغشية الديلزة ينشط عملية التجلط.

- **مضاعفات الديلزة الدموية**، وتشمل مايلي:-

١- هبوط الضغط أثناء عملية الديلزة لعدة أسباب من أهمها:-
- إزالة أكبر كمية من السوائل خارج الخلية.
- نقص كمية الدم الجاري في الشرايين والأوردة أثناء إزالة السوائل بين الانسجة.
- التوتر الوريدي.
- إعتلال الجهاز العصبي الذاتي.
- عدم تحمل أملاح الأسيتيت التي تضاف إلى محلول الديلزة.

٢- في حالات نادرة قد يكون المريض هدفاً للتفاعل الضار لأكسيد الإثيلين الذي يضاف لتعقيم أجهزة الديلزة.

٣- في حالات نادرة جداً قد يتعرض المريض لمتلازمة عسر الماء التي يترتب عليها تركيز الكالسيوم قبل عملية خلطها بمحلول الديلزة، وإنحباس فقاعات هوائية داخل الأوعية الدموية.

* **الترشيح الدموي (Haemofilteration)** ولايختلف عن الديلزه الدموية من حيث وجود الأغشية شبه المنفذة لتنقية الدم، ولكن يتم فيه إزالة البلازما ومكوناتها (شوارد البوتاسيوم والصوديوم، والفوسفات، واليوريا) أثناء مرور الدم حول الأغشية شبه المنفذة واستبدالها




● شكل (٢) جهاز ديلزة الأنابيب المجوفة.

بالمكونات المطلوبة للتنقية، شكل (٣)، حيث يستخدم في هذه الحالة محلول محايد (Buffer Solution) من اللاكتات (Lactate) بدلاً من الأسيتات (Acetate).

يستخدم الترشيح الدموي في حالات الفشل الكلوي المزمن والحاد، وفيه يتم استخدام كمية كبيرة من محلول الديلزة ـ ٢٢ لتر بمعدل ثلاثة مرات أسبوعياً ـ لإزالة أكبر قدر من الجزيئات الصغيرة التي يجب التخلص منها بواسطة الكلية.

* **الديلزة مع الترشيح الدموي (HaemodiaFilteration)** وهي عبارة عن تنقية تستخدم فيها تنقية الديلزة (Haemodialysis) بجانب تنقية الترشيح الدموي (Haemo Filteration)، وفيها يتم استخدام محلول ديلزة عالي النقاوة، مع محاليل تعمل على استبدال مكونات البلازما، وذلك لضمان إزالة الجزيئات الصغيرة والمتوسطة التي قد تفشل تنقية الترشيح الدموي بمفردها في ازالتها، ويعاب على هذه التنقية تكلفتها الباهظة.

* **الغسيل الدموي المستمر**، ويستخدم في حالة الفشل الكلوي الحاد، حيث يعمل على توازن السوائل، وعلى توازن نواتج عملية الاستقلاب ـ مثل الأملاح واليوريا ـ بكفاءة عالية مقارنة بالتقنيات الأخرى.

وينقسم هذا النوع إلى:-

- الترشيح الدموي الشرياني الوريدي المستمر (Continuous Arterio Venous Haemo Filteration - CAVHF). وفيه يستخدم ضغط المريض نفسه لدفع عملية الترشيح الدموي.

- الترشيح الدموي الوريدي الوريدي المستمر (Continuous Veno Venous Haemo Filteration - CVVHF).




● شكل (٣) مبادئ الترشيح الدموي.

وفيه تستخدم مضخة لدفع الدم من تجويف الوريد عبر قسطرة ذات تجويفين يمر إحداهما إما في الوريد الودجي أو الوريد الترقوي أو الوريد الفخذي ليتصل بجهاز الديلزة ثم مرة أخرى إلى التجويف الوريدي.

- الديلزة الدموية الشريانية الوريدية المستمرة (Continuous Arterio Venous Haemo dialysis - CAVHD). وهي تختلف عن الترشيح الدموي الشرياني الوريدي (CAVHF) بإن تتم فيها تنقية الدم في هذه الطريقة بواسطة الديلزة بدلاً من الترشيح.

- الديلزة الدموية الوريدية الوريدية المستمرة (Continuous Veno Venous Haemo dialysis - CVVHD). وهي تختلف عن الترشيح الدموي الوريدي الوريدي (CVVHF) بأن تنقية الدم تتم بواسطة الديلزة بدلاً عن الترشيح.

* **التنقية الصفاقية (Peritoneal dialysis)**، وهي عبارة عن تنقية يستخدم فيها الغشاء الصفاقي كغشاء شبه منفذ لتنقية الدم بدلاً من جهاز الديلزة، شكل (٤)، ولذلك فليس هناك داع لمرور الدم عبر جهاز ديلزة، وتتم هذه التنقية كمايلي:-

١- وضع أنبوب في التجويف الصفاقي عبر الجدار الامامي للبطن.

٢- دفع محلول الديلزة بالقوى الجاذبية خلال الأنبوب داخل التجويف الصفاقي.

٣- التخلص من المواد السامة ـ اليوريا، الكرياتين، الفوسفات وغيرها ـ بواسطة محلول الديلزة.

٤- إنجذاب الماء والمواد الذائبة للتجويف الصفاقي بالضغط الأسموزي، وذلك حسب كمية سكر الديكستروز في محلول الديلزة.

٥- تغيير محلول الديلزة حسب حالة المريض.

وتستخدم التنقية الصفاقية عادة للأطفال، حيث يمكن في هذه الحالة اللجوء إلى التنقية الصفاقية الانتقالية المستمرة (Continuous Ambulatory Peritone dialysis - CAPD). أو التنقية الصفاقية المتقطعة (Intermittent Peritoneal dialysis - IPD) حسب حالة المريض.

● شكل (٤) مبادئ التنقية الصفاقية.

يعد الالتهاب الصفاقي (Peritonitis) الناجم عن البكتيريا من أكثر المشاكل التي تنجم عن التنقية الصفاقية، ولذلك يرجى الإستعداد لإي مضاعفات قد تنجم عن ذلك باستخدام الأجهزة المعقمة وعلاج الحالة ـ إذا حدثت ـ باستخدام المضادات الحيوية حسب نوع البكتيريا الموجودة في الغشاء الصفاقي.

## ● زراعة الكلى

تعد زراعة الكلى العلاج الأمثل لمرضى الفشل الكلوي التام حالياً، ويتم ذلك بنقل كلية من متبرع إلى المريض، بعد مطابقة الأنسجة (Human Leucoytes Antigene - HLA Typing) وفصيلة الدم ما بين المتبرع والمريض، وكلما زادت قرابة الدم بين المتبرع والمريض كانت نسبة النجاح أعلى، ونسبة رفض الجسم للكلية المزروعة أقل، ويحتاج المريض بعد الزراعة لأدوية متعددة تثبط مناعة الجسم لإضعاف عملية الرفض الطبيعي من الجسم لهذا الجسم الغريب الذي تمت زراعته.

ورغم محاسن زراعة الكلى إلا أنها لاتخلو من مضاعفات يتمثل بعضها فيما يلي:-

١- خطأ غير محسوب اثناء عملية الزراعة.

٢- مهاجمة بعض الجراثيم الإنتهازية.

٣- تراكم الدهون في الأوردة والشرايين مما يؤدي إلى إنسدادها.

٤- إرتفاع ضغط الدم بسبب بعض الأدوية المثبطة للمناعة مثل عقار السيكلوسبورين (Cyclosporin).

٥- معاودة المرض الذي تسبب في الفشل الكلوي

٦- ظهور بعض حالات التسرطن الناجمة عن بعض الفيروسات مثل سرطان الجلد وسرطانات الغدد الليمفاوية.

٧- ظهور نخر عظام بسبب استخدام إستيروئيدات الكورتيزون (Cortison Steroids).

# السل عند الأطفال

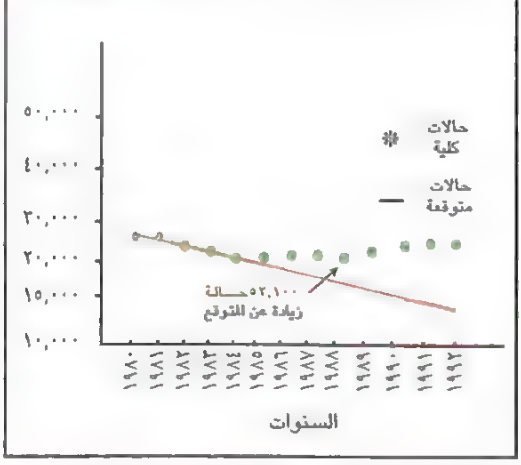
[illegible]



د. عبدالحليم حمود

ويعد السل من أقدم الأمراض حيث كان أكثر الأسباب للوفاة في العقود الماضية بسبب الجهل والفقر وقلة الرعاية الصحية، ففي عام ١٩٦٠م كان السل من بين الأسباب العشرة الأولى للوفاة عند الأطفال مابين عمر ١ـ٤ سنوات في الولايات المتحدة الأمريكية، وتناقصت نسبة الإصابة بعد ذلك لتحسن ظروف الحياة والرعاية الصحية والتقدم العلمي الذي شهدته البشرية، لاسيما في الدول المتقدمة كالولايات المتحدة وأوربا واليابان، لكنه بقي مرضاً شائعاً وسبباً للوفاة في الدول الفقيرة والنامية بسبب الازدحام وقلة الرعاية الصحية العامة.

وقد إنحسر المرض خلال العقود الماضية، إلا أنه لوحظ في العقد الأخير حدوث ردة للمرض، حيث بلغ عدد الحالات المسجلة منه حوالي ١,٣ مليون حالة سنوياً إضافة إلى ٤٥٠,٠٠ حالة وفاة، وحسب الإحصائيات في الولايات المتحدة فإن نسبة الإصابة بالسل ازدادت حوالي ٤٠٪ من عام ١٩٨٧م حتى ١٩٩٣م، وذلك بسبب الفقر والهجرة من المناطق الموبوءة بالمرض، وكذلك بسبب انتشار مرض نقص المناعة المكتسب (AIDS) ونقص الرعاية الصحية للمجموعات البشرية المعرضة أكثر للإصابة به مثل مرضى نقص المناعة المكتسب، والفقراء، وغيرهم، شكل (١).




● شكل (١) حالات التدرن في الولايات المتحدة مقارنة مع الحالات المتوقعة (١٩٨٥ـ١٩٩٢).

## العامل الممرض

ينحصر العامل الممرض (Etiology) في جرثومة المتفطرة الدرنية ـ السلية ـ التي هي عبارة عن بكتيريا هوائية مجبرة (aerobic bacteria) ـ بحاجة إلى الأكسجين لإستمرار حياتها ـ وتتلون بصعوبة بالملونات الجرثومية لاحتوائها على نسبة عالية من الدسم في جدارها الخلوي، ولكنها حالما تتلون فإنها تقاوم زوال اللون بالكحول والحمض، لذلك تسمي مقاومة للحمض (Acid-Fast)، وتتلون المتفطرة الدرنية باللون الأحمر بطريقة (Ziehl-Neelsen) ويمكن كشفها بهذه الطريقة تحت عدسة المجهر المكبرة الغاطسة في الزيت (under Oil Immersion X100)، وتشاهد على شكل عصيات (Rods) منحنية حمراء اللون. وللعصية السلية ثلاثة أشكال رئيسة هي:

**١ـ المتفطرة الدرنية**

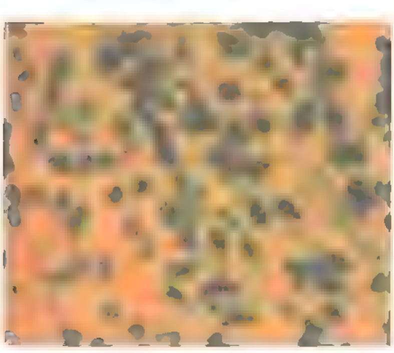
***(Mycobacterium tuberculosis):***

وهي الأكثر شيوعاً والمسؤولة عن معظم الاصابات عند الإنسان.

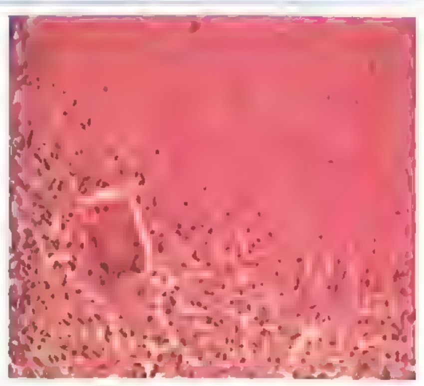
**٢ـ المتفطرة البقرية *(M. Bovine)*.**

**٣ـ المتفطرة الأفريقية *(M. Africanum)*،** وهي مسبب نادر للسل، ولكنها تكثر في وسط وغرب أفريقيا.

ويمكن للعصيات السلية أن تبقى حية في الحليب أو غيره من الأوساط العضوية لفترات طويلة، ولكن يمكن أن تموت بالأشعة فوق البنفسجية ـ حساسة جداً لهذه الأشعة ـ وكذلك بالحرارة حيث تتلف تماماً ببسترة الحليب(Milk Pasteurization)



● المتفطرات الدرنية ملونة بطريقة (Ziehl Neelsen).



● مظهر تشريحي لمرض الإنتان الدرني.

يعد طريق التنفس (Air Way) هو الطريق الرئيس لإنتشار مكروب السل (Epidemiology) وانتقاله من شخص لآخر، ويحدث ذلك عن طريق الرذاذ الملوث (Contaminated droplets) أثناء السعال والعطاس لاسيما في حالة العصية البشرية، اما العصية البقرية (M. bovine) فيمكن أن تنتقل عن طريق الحليب الملوث، غير أن هذا الطريق أصبح نادراً أو شبه معدوم لانتشار عمليات بسترة الحليب لاسيما في البلاد المتقدمة، وينتشر المرض في الأوساط الفقيرة والمزدحمة بالسكان.

وتقدر إحصائيات منظمة الصحة العالمية أن ثلث سكان المعمورة (حوالي ٢ بليون) قد أصيبوا بجرثومة السل، حيث ينتشر التدرن بشكل أكبر في بلاد آسيا الجنوبية الشرقية والهند والصين، وأفريقيا وأمريكا اللاتينية.

## الإصابة بالمرض

تحدث الإصابة بالمرض عندما تدخل العصيات السلية إلى الرئة (Lung) التي تشكل عادة الموقع الأول للإنتان السلي (مجموعة التبدلات الحاصلة بالرئة نتيجة التفاعل بين المتفطرة الدرنية والنسيج الرئوي الذي يعمل على محاصرة المتفطرة الدرنية والقضاء عليها)، عندها تُلتقف من قبل الخلايا البالعة السنخية (Alveoalar macorphages) ـ نوع من الخلايا الدفاعية في الرئة ـ وتحاصر هناك، ويمكن لبعض العصيات السلية أن تصل إلى العقد اللمفاوية في سرة الرئة حيث تفجر بؤرة أخرى للإنتان، وخلال عشرة



● صورة شعاعية للصدر تظهر الإنتان الدرني الأولي.

أيام من الإنتان تتشكل في البدن خلايا ليفاوية خاصة من نوع الخلايا التائية (T. lymphocyte)، تحرر هذه الخلايا مواد كيميائية تدعى الليمفوكينات(Lymphokines)، تنشط بدورها الخلايا البالعة (Macrophages)، التي تشكل حصاراً حول تلك العصيات وتعمل على ابتلاعها وقتلها، ونتيجة لهذا الصراع بين الخلايا الدفاعية بالبدن والعصيات السلية يحدث تنخّر (Necrosis) في وسط ساحة الصراع يأخذ شكلاً شبيها بالجبن (Cheese)، وهو مايسمى بالورم الحبيبي السلي(Granuloma)، يعد هذا الشكل الحبيبي كفيل بإيقاف الإنتان السلي عند هذا الحد، حيث يتكلس (Calcified) فيما بعد ويشكل ندبة (Scar)، وهذا مايسمى بالإنتان السلي الأولي (Prinay infection).

وفي بعض الحالات لاتموت كل العصيات الدرنية داخل الورم الحبيبي السابق الذكر، ولكن تبقى بعض العصيات في حالة ركود حتى تتاح لها الظروف (كضعف مقاومة البدن، نقص المناعة، الإصابة ببعض الأمراض المنهكة .. الخ) حيث تنشط من جديد وتهاجم البدن، وهو مايعرف بمرحلة الإنتان السلي الثانوي (Secondary infection).

وعندما تنتشر العصيات الدرنية إلى مواقع أخرى بالبدن فإنها تعطي الصورة المرضية حسب العضو المصاب كالجهاز البولي، العظام، الجهاز العصبي ..الخ.

## المظاهر السريرية

تختلف المظاهر السريرية للسل (Clinical manifestations) عند الأطفال حسب العضو المصاب، وتعد الرئة (Lung) العضو الأكثر إصابة تليها أصابة العقد البلعمية.

### ● الإصابة الرئوية

تظهر الإصابة الرئوية بأعراض مختلفة حسب شدة الإصابة، ومن أهم المظاهر التنفسية الرئوية للسل مايلي:-

- السعال (Cough) وغالباً مايكون غير منتج للبلغم (Non productive Cough).
- صعوبة بالتنفس خفيفة إلى متوسطة
- حمى خفيفة ومستمرة، مع عدم تحسن الطفل بالمضادات الحيوية التي تستخدم لعلاج الإنتانات الصدرية، كما يعاني بعض الأطفال في الحالات المتقدمة من التعرق الليلي (night sweats) ونقص الوزن.

*** مضاعفات الإصابة الرئوية، ومن أهمها ما يلي:**

- تشكُّل الكهوف الرئوية (pulmonary cavities) وذلك بسبب النخر (Necrosis) الذي تحدثه العصية السلية، مما يؤدي إلى حدوث توسعات رئوية كهفية تقاوم العلاج وتخرب الرئة. حيث تغيب معالم التراكيب الرئوية وتُملأ بحطام الخلايا والهواء.
- الأورام السلية (Tubercle tumors) التي تضغط جزئياً أو كلياً على القصبات الهوائية، وتسبب لاحقاً توسعاً قصبياً وحيداً أو متعدداً.
- إنتشار الإنتان السلي الرئوي إلى الأغشية المحيطة بالرئة مثل الغشاء البلوري الجنبوي(Pleural membrane)، ويسبب التهاباً وتجمعاً للسوائل ضمنها قد ينتهي بالتليف الجنبي (plueral fiberosis) أو تشكل التصاقات جنبية تحدد حركة الرئة لاحقاً.

ـ انتفاخ إحدى القصبات الهوائية نتيجة النخر السلي على الفراغ الجنبي المحيط بالرئة ، مما يسبب تجمعاً للهواء يدعى الريح الصدرية (pheamo thorax).

## ● إصابة العقد البلعمية

تعد إصابة العقد البلعمية (lymph node disease) أكثر الإصابات شيوعاً بعد الإصابة الرئوية عند الأطفال، وأكثر ماتصاب العقد البلعمية في العنق فتتضخم الرقبة. ومن صفات هذه العقد المتضخمة أنها ثابتة (Firm) وغير قاسية وغير مؤلمة أيضاً (non tender) ، وتأخذ جانب واحد من العنق، ونادراً ما تكون ثنائية الجانب، وقد تنفتح هذه العقد الملتهبة على الجلد مشكلة نواسير جلدية (Fistula) تنز قيحاً.

## ● إصابات بدنية أخرى

يمكن أن تصاب بقية أجهزة البدن بالسل أيضاً لكن بصورة نادرة، فقد تصل العصية السلية عن طريق الإنتشار بطريق الدم أو الجهاز الليمفاوي إلى الجهاز البولي والجهاز الهضمي والعظام فتسبب إصابات مختلفة، وقد تصل الإصابة إلى الجملة العصبية المركزية وتسبب التهاب سحايا درني (tubercle meningits)، وقد تنتشر بالبدن المنهك فتسبب إنتاناً سلياً منتشراً في معظم أجهزة البدن يدعى السل الدخني (miliary tuberculosis)، وأكثر مايشاهد هذا النوع من السل عند الرضع (Infants)والأطفال ناقصي التغذية والمضعفين مناعياً (Immuno suppressed).

## [illegible]

يعد مرض نقص المناعة (AIDS) من الأسباب الهامة لعودة الإصابة بالسل مجدداً، وقد شوهدت عدة إصابات عند الأطفال ترافق فيها السل مع الـ (AIDS)، ونظراً لتشابه المظاهر السريرية في كلتا الحالتين فإنه يصعب تشخيص السل عند المصابين بالإيدز خصوصاً وأن التفاعل الجلدي للمصابين بالسل غالباً مايكون سلبياً (Negative) عند هؤلاء الأطفال.

ويكون المرض أشد وأكثر انتشاراً عند



● إلتهاب الجلد الدرني (السلي).

المصابين بالإيدز، وتكون الإصابات خارج الرئة أكثر شيوعاً لسهولة إنتشار العصية السلية في البدن المضعف مناعياً .

## [illegible]

يعتمد التشخيص (Diagnostic investigation) الأكيد للسل على كشف العصية السلية المقاومة للحمض في العينات (Specimens) المأخوذة من مناطق الإصابة المشتبه بها، وذلك بطرق مخبرية مختلفة تبدأ بأخذ العينة ثم دراستها مجهرياً وزراعتها وكشفها.

## ● العينات

يقصد بالعينات (Specimens) المادة المأخوذة من العضو المصاب أو مفرزاته بهدف كشف العصية السلية فيها، وأهمها مايلي:



● إلتهاب العقد الليمفاوية الدرني في العنق.

* **القشع (Sputum)**، وهي عبارة عن بلغم مخاطي أو متقيح يخرجه الإنسان بعد السعال ، ويتشكل غالباً نتيجة التهاب يصيب الطرق التنفسية. ويعد القشع المادة الأساسية التي يعتمد عليها في كشف وتشخيص السل الرئوي.

* **غسالة القصبات (Bronchial washing)**، ويمكن اللجوء إليها عند تعذر الحصول على القشع. وتؤخذ العينة بتعقيم محلول فيزيولوجي في القصبات تؤخذ مفرزاتها بعد الحقن السابق.

* **مسحات الحنجرة (Laryngeal swabs)** ، وذلك بإدخال أداة في الحنجرة لمسح ما يعلق بها من أجل زراعتها أو فحصها.

* **الخزعات (Biopsy)**، وهي عبارة عن قطعة من الجزء المصاب تؤخذ بأدوات خاصة لدراستها مجهرياً، ومن أهم تلك الخزعات خزعة غشاء الجنب المحيط بالرئة.

* **رشافة المعدة الصباحية (Morning gastric aspiration)**، وهي عبارة عن الإفرازات الصباحية للمعدة، وتهدف إلى الحصول على بعض العصيات السلية التي تكون تم ابتلاعها في الليلة السابقة.

## ● الدراسة والتشخيص

تشمل الدراسة والتشخيص مايلي:ـ

* **الدراسة المجهرية (Microscopy)** ، حيث تحضر العينة وتلون بطريقة (Ziehl-Neelsen) وتدرس تحت العدسة الغاطسة للمجهر للبحث عن العصيات السلية، حيث تظهرـ إن كانت موجودة ـ بلون أحمر زهري مقاوم للحمض ، لذا تسمى العصيات المقاومة للحمض(Acid Fast).

* **الزرع (culture)**، ويقصد به إستنبات

الجرثومة المقصودة في وسط يناسب نموها وتكاثرها، بحيث إذا كانت موجودة في العينة المأخوذة فإنها سوف تتكاثر لتشكل مستعمرة جرثومية (Bacterial colony). ويطلق على الوسط المناسب لنمو العصية السلية وسط (Jensen) ، (lowen stien)، وهو وسط معامل حرارياً ليصبح صلباً ويتكون من البيض (egg) ، وبعض الأملاح المعدنية (mineral salts) .

تترك العينة المأخوذة للزرع بالوسط السابق عند درجة حرارة مابين ٣٥ـ٣٧°م وتراقب أسبوعياً لمدة ثمانية أسابيع على الأقل ، وتلون كل مستعمرة نامية بطريقة (ziehl-Neelsen) السابقة لكشف العصيات المقاومة للحمض.

وهناك طرق أخرى لكشف العصية بشكل أسرع تعتمد على كشف ثاني أكسيد الكربون الموسوم بالكربون ـ١٤($^{14}CO_2$) المتحرر من وسط سائل يحتوي حمض البالمتيك الموسوم ($^{14}C$- labelled palmitic Acid).

**٭ الكشف بتقنية الحمض النووي (Nucleic Acid technology)**

وهي طريقة حديثة تعتمد على خصوصيات الحمض (DNA-RNA) النووي الذي يشكل الأساس في تركيب كل الخلايا الحية، من المعلوم أن كل الخلايا ـ بما في ذلك الجراثيم والفيروسات ـ تحتوي على حمض أساس في نواتها ـ إما (DNA) أو (RNA) ـ يختلف تركيبه الكيميائي بإختلاف نوع الخلية، وعليه وبحسب الإختلاف يمكن إجراء استقصاءات مخبرية لكشف هذا الحمض في العينة مهما كانت ضئيلة ، ثم مضاعفته عن طريق وسائط مخبرية تؤدي في النهاية إلى كشف تركيبه النوعي الذي يدل على العامل المرض سواءً كان جرثوماً أو فيروساً.

ومما يجدر ذكره أن هذه الطريقة ليست حساسة لدرجة كافية لكشف المتفطرات الدرنية في العينات السريرية المأخوذة، لذا يجب تضخيم الحمض النووي (Amplification) في العينة ، ويتم ذلك بطريقة (RCR) .

ولقد طُوّرت هذه التقنية كثيراً لتعطي نتائج أقرب الى الواقع ، وتعد هذه الطريقة من أحدث طرق الدراسة وتعادل حساسيتها في كشف العصية الدرنية حساسية الزرع الجرثومي باستخدام التقنيات الحديثة.

**٭ الحساسية الجلدية (Tuberculin skin test)،**

وتعني الإستجابة التي يبديها الجلد نتيجة لحقن جرثوم السل (السلين) فيه ، وهي على شكلين هما: ـ

١ـ السلين القديم (Old tuberculin- OT) ، وهو عبارة عن رشاحة (Filtrate) عقيمة لمزرعة جرثومية للعصيات السلية معاملة بالحرارة .

٢ـ المشتقات البروتينية المنقاة، وهي رسابة بروتينية مشتقة من السلين القديم (Purified Protein delrivafives-PPD).

ويعد التحسس الجلدي الإيجابي للسلين موجهاً للتشخيص، لاسيما في البلدان التي لاتستعمل اللقاح ضد التدرن بشكل روتيني، أما في البلدان التي يشيع فيها التلقيح الروتيني ضد التدرن فإنه يصبح أقل أهمية في التشخيص.

وتعتمد فكرة الحساسية الجلدية للسلين على أن البدن الذي تعرض



● إحمرار في الجلد بسبب الحساسية للسلين.

للمتفطرة السلية يحتوى على خلايا مناعية تائية (T. cells) متحسسة لبروتين هذه الجرثومة، وبالتالي فعند حقن السلين ـ خلاصة بروتينية لجرثومة السل ـ من خلال الجلد فإن هذه الخلاصة تهاجم من قبل الخلايا المناعية التائية ليحدث تفاعل جلدي عبارة عن إحمرار في مكان الحقن، ويقرأ تفاعل الجلد للسلين بعد ٤٨ـ٧٢ ساعة من حقنه ضمن الأدمة ، حيث ينجم عن وجود منطقة التفاعل الإيجابي منطقة محمرة في الجلد (بقطر ١٥ملم) ، ويكون التفاعلا إيجابياً عند الأشخاص الذين تلقوا اللقاح ضد التدرن، ويضعف ذلك خلال ٥ـ١٠ سنوات، وفي كل الأحوال فإن تحسساً جلدياً بقطر ١٠ملم يعد إيجابياً حتى عند الملقحين (أي دليلاً على الإنتان السلي).

## [illegible]

يعد التدرن الخلقي (Congenital) للولدان ـ ولادة طفل مصاب بالتدرن عن طريق الأم ـ نادراً، لأن إصابة الجهاز التناسلي عند الأم غالباً ماينتهي بالعقم، وقد تنتقل العصية السلية للجنين من بؤرة في المشيمة عبر الوريد السري.

ومن طرق الانتقال الأخرى لحديثي الولادة ابتلاع السائل الأمينوسي المخموج (Infected Aminotic Fluids) أو استنشاقه أثناء الولادة.

ويبقى أهم طريق لانتقال الإنتان ـ الدرن (السل) ـ إلى حديثي الولادة هو طريق الهواء الملوث من شخص مصاب بتدرن رئوي سواء كانت الأم أو الأشخاص الذين حول الطفل.

## ● المظاهر السريرية

تتشابه المظاهر السريرية للسل عند حديثي الولادة مع العديد من الإصابات المرضية الأخرى كالإنتانات الخلقية (الزهري، داء المقوسات .... الخ ) وإنتان الدم (Septicemia) ، ولكن أهمها:ـ

ـ ضعف الرضاعة والهياج.

ـ صعوبة التنفس.
ـ إنتفاخ البطن.
ـ ضخامة العقد الليمفاوية.
ـ نقص الوزن.
ـ الحمى .. الخ.

ويعد وجود تاريخ عائلي لإصابة درنية (الأم أو أحد أفراد العائلة) مفتاحاً للتشخيص والبحث عن وجود ميكروب السل بالوسائل التشخيصية سابقة الذكر.

## العــلاج

يمكن قتل ميكروبات السل فقط أثناء تكاثرها (Replication)، وتمتلك تلك الميكروبات خاصية المقاومة الطبيعية (Natural resistance) للمضادات الحيوية، وتتعلق هذه الخاصية بأعداد العصيات الموجودة في المصاب، ولحسن الحظ فإن خاصية المقاومة هذه مستقلة بذاتها من مضاد لآخر، بحيث يصبح مقاومتها لمضادين معاً نادر الحدوث جداً، ولهذا يُوصى دائماً في الحالات الفعالة من السل بإعطاء عقارين معاً بحيث يقضي العقار الاول (X) على أجيال العصية المقاومة للعقار الثاني (Y) وبالعكس، أما لو تم الإكتفاء بعلاج واحد فسوف تنشأ أجيال (subpopulations) مقاومة له، وبالتالي سوف يتحسن المريض لفترة ما ثم ينكس (relapse) من جديد.

ومن أهم الأدوية المستخدمة عند الاطفال دواء الأستربتومايسين بايرازيناميد (streptomycin - pyrazinamide) وغيرها، ويعد إعطاء عقاري الـ(Rifampin + Isoniazid) معاً ولمدة تسعة أشهر علاج شافي لمعظم حالات السل الرئوي عند الأطفال.

من جانب آخر توصي الأكاديمية الأمريكية لطب الأطفال (AAP)، بإعطاء (Rifampin + Isoniagid) وريفامبين (Rifampin) وإيزرونيجيد (Isoniagid) وإيثامبيونول (Ethambunol)



● تطعيم الأطفال ضد السل.

وغيرها. وقد خلصت الدراسات في هذا المجال ـ لمدة ستة أشهر ـ على أن يعطى معها الـ (pyrazinamide) في الشهرين الأولين من العلاج.

مما يجدر ذكره أن بعض الحالات المتقدمة والمختلطة بمضاعفات كالتوسع القصبي، والأورام الدرنية، والنواسير القصبية السلية، تحتاج إلى مداخلات جراحية لتصحيح العيب الناجم عن الإصابة السلية.

## الوقــايــة

يمكن الوقاية من السل البشري بعدة وسائل هي مايلي:ـ

١ـ الكشف المبكر للمرض وعلاجه بشكل فعال ومناسب للقضاء على مصدر العدوى في المجتمع، وذلك بإجراء الفحوصات المناسبة لكل حالة يشتبه إصابتها بالتدرن.

٢ـ تقليص فرص الإصابة بتحسين مستوى الرعاية الصحية والتخفيف من إزدحام السكان، وتوفير المصحات للمصابين وحصر مصدر العدوى.

٣ـ الوقاية الدوائية (Prophylactic chemotherapy) بإعطاء الأشخاص غير المصابين والذين هم على تماس شبه متواصل مع مرضى في حالة تدرن فعال علاجاً دوائياً للعصية الدرنية، وذلك بإعطاء عقار (Isoniazid)، حيث يعطي للولدان حديثي الولادة من أمهات لديهن آفة سلية فعالة.

٤ـ التطعيم أو التلقيح (Vaccination) وذلك بإعطاء لقاح عصيات كالمت ـ جيران (Bacillus Calmette - Gueran -BCG) وهو عبارة عن عصيات درنية بقرية مضعفة (Attenuated) عن طريق تكرار زرعها عدة مرات حتى تضعف قدرتها على إحداث المرض دون فقدان قدرتها على تشكيل مناعة في البدن المعطى.

وتختلف فعالية اللقاح السابق الذكر في إحداث الوقاية من بلد إلى آخر، ففي الملكة المتحدة كانت نسبة الوقاية للأطفال في سن المدرسة حوالي ٨٧٪، بينما كانت شبه معدومة في جنوب الهند، وربما يعود ذلك إلى إختلاف تعرض البشر مسبقاً للمتفطرات المنتشرة في البيئة والتي تعطي في بعض المناطق شيئاً من الوقاية وفي البعض الآخر تسبب ارتكاساً مناعياً غير مناسب، جدول (١).

ويعد لقاح الـ (BCG) لقاح روتيني يُعطي بعد الولادة مباشرة في العديد من البلاد التي ينتشر فيها المرض، ومنها البلاد العربية عموماً.

| المكان | أعمار الملقحين | النسبة المئوية للوقاية |
|---|---|---|
| امريكا الشمالية (هنود) | ٠ ـ ٢٠ سنة | ٨٠٪ |
| الملكة المتحدة UK | ١٤ ـ ١٥ سنة | ٧٨٪ |
| امريكا (شيكاغو) | حديثي الولادة | ٧٥٪ |
| بورتوريكو | ١ ـ ١٨ سنة | ٣١٪ |
| شمال الهند | كل الاعمار | ٣٠٪ |
| جورجيا(امريكا) | فوق ٥ سنوات | ١٤٪ |
| جورجيا(امريكا) | ٦ ـ ١٧ سنة | ٠٪ |
| جنوب الهند | كل الاعمار | ٠٪ |

● جدول (١) تباين فعالية لقاح الـ(BCG) في دراسات مختلفة.

# يرقان الوليد

د. بخيت أحمد عبدالرحيم

**اليرقان (Jaundice) ، عبارة عن إصفرار الجلد والأغشية المخاطية بسبب زيادة مادة البيليروبين (Bilirubin) ، غير المباشر، ويحدث بصفة عامة نتيجة الأمراض الكبدية الصفراوية والحميات وفقر الدم الناتج عن انحلال كريات الدم الحمراء.**

تبدأ عملية تكوين البيليروبين غير المباشر في الدم بتفاعل إنزيمي للهيموجلوبين، والهيم الحر (Free Heme) – حديد الجور الحر – وبعض البروتينات لإنتاج الهيم الذي بدوره يتحول إلى بيليروبين غير مباشر ، وبعد تكون البيليروبين غير المباشر في بلازما الدم فإنه يتحد مع بروتين الزلال (Albumin)، ويُحمل إلى الكبد ليتحد مع بروتين آخر في الخلية الكبدية والحمض الجلوكوروني ليتحول إلى بيليروبين مباشر يخرج من الخلية الكبدية إلى القناة الصفراوية ومنها يسلك طريقين هما :

١– إلى الأمعاء حيث يتحول جزء منه الى بيليروبين غير مباشر ، ويطرد جزء منه مع البراز ويمتص الباقي في الأمعاء الغليظة، شكل (١).

٢– إلى الكليتين حيث يخرج منه جزء مع البول ويعود الجزء الآخر مع الدم إلى الكبد ليحول مرة أخرى إلى بيليروبين مباشر، وهكذا تتكرر هذه الدورة التي تسمى الدورة المعدية الكبدية ، شكل (٢).

يعد يرقان الوليد (Neonatal Jaundice)، ظاهرة كثيرة الحدوث ، وينجم عنها وفاة عدد كبير منهم ، لذلك لابد من الإهتمام بعلاجها بالطرق المختلفة وتقصي أسبابها لتفاديها إذا لزم الأمر.

وينقسم اليرقان عند الولدان إلى يرقان فيسيولوجي، ويرقان مرضي، حيث يمكن تفصيل تلك الحالات وفق ما يلي:

## اليرقان الفيسيولوجي

يعد اليرقان الفيسيولوجي الأكثر شيوعاً ، لكنه مؤقت ، ويلاحظ عادة في اليومين الثاني أو الثالث من الولادة ليزول بين اليومين الخامس والسابع ، ويلاحظ بنسبة ٦٠٪ من الولدان ، وفيه لايتجاوز البيليروبين غير المباشر ١٢ ملجم/ ١٠٠سم٣ من الدم، وينجم هذا النوع من اليرقان بصفة أساس عن النقص العابر لإنزيم الجلوكورونيل ترانسفيريز (Glucuronyl Transfirase)، ولايحتاج هذا النوع من اليرقان إلى أي علاج ، إلا في حالات نادرة – عندما تتجاوز كمية البيليروبين غير المباشر الـ ١٢ ملجم في ١٠٠سم٣ – ، فإنه يدل على فرط زيادة البيليروبين ، ويحتاج للدراسة والعلاج في بعض الأحيان .

هيمجلوبين
↓
بيليروبين غير مباشر
↓
بيليروبين متحد مع الزلال
↓
إنزيم جلوكورونيل ترانسفيرز (موجود في الكبد)
↓
القنوات المراريه والمرارة
↓
الأمعاء الدقيقة
↓
الأمعاء الغليظة
↓
المستقيم

اعادة امتصاص البيليروبين

● شكل (١) فيسيولوجية مادة البيليروبين بصورة مبسطة.

## اليرقان المرضي

ينقسم اليرقان المرضي إلى عدة أنواع من أهمها مايلي:

### ● اليرقان الإنحلالي

يمكن تقسيم اليرقان الإنحلالي إلى مايلي :

*** يرقان إنحلالي بسبب عامل الريسس (Rhesus Factor)** ، وهو يرقان إنحلالي يحدث كثيراً عند الولدان نتيجة إختلاف في عامل الريسس بين الأم والأب ، ويحدث هذا النوع من اليرقان عند توفر الشروط التالية:

١– دم الأب إيجابي عامل الريسس (Rh+ve).

٢– دم الأم سالب عامل الريسس (Rh-ve).

٣– دم الجنين إيجابي عامل الريسس (Rh+ve).

ففي حالة الشروط المذكورة لايحدث للجنين الأول أي يرقان من هذا النوع، ولكن يمر جزء من دمه عبر المشيمة إلى الأم فينتج الجهاز المناعي للأم أجسام مضادة بسبب إختلاف عامل الريسس ، فإذا حدث حمل آخر فإن هذه الأجسام المضادة تمر إلى الجنين الثاني وتحلل كريات دمه ، ويحدث ذلك بصورة شديدة مع تكرار الحمل نسبة لتكرار عدد الأجسام المضادة في كل حمل .

– **أعراض المرض :** وفيها يكون الوليد مصفر اللون والعينين خلال الـ ٢٤ ساعة الأولى من العمر ، وتظهر الأعراض في شكل خمول ورفض أو ضعف في الرضاعة مع إضطراب في التنفس ،

وتشنج بالأطراف وتقوس في الظهر، ورجوع الرأس للخلف، وتضخم في الكبد والطحال، وتكون هناك رجفة في الأطراف والوجه مع بكاء شديد، وربما تحدث حركات لا إرادية.

ويؤدي هذا النوع من اليرقان إلى الوفاة بنسبة تصل إلى ٧٥٪، بسبب حدوث تلف دماغي نتيجة ترسب وإصطباغ الدماغ بمادة البيليروبين، محدثاً مايعرف بمرض اليرقان النووي (Kernicterus).

– **التحاليل المخبرية للمرض**، وفيها تكون:

١– فصيلة دم الأم سلبية وفصيلة دم الجنين إيجابية.

٢– إرتفاع نسبة الأجسام المضادة في دم الأم.

٣–زيادة البيليروبين غير المباشر عند المولود.

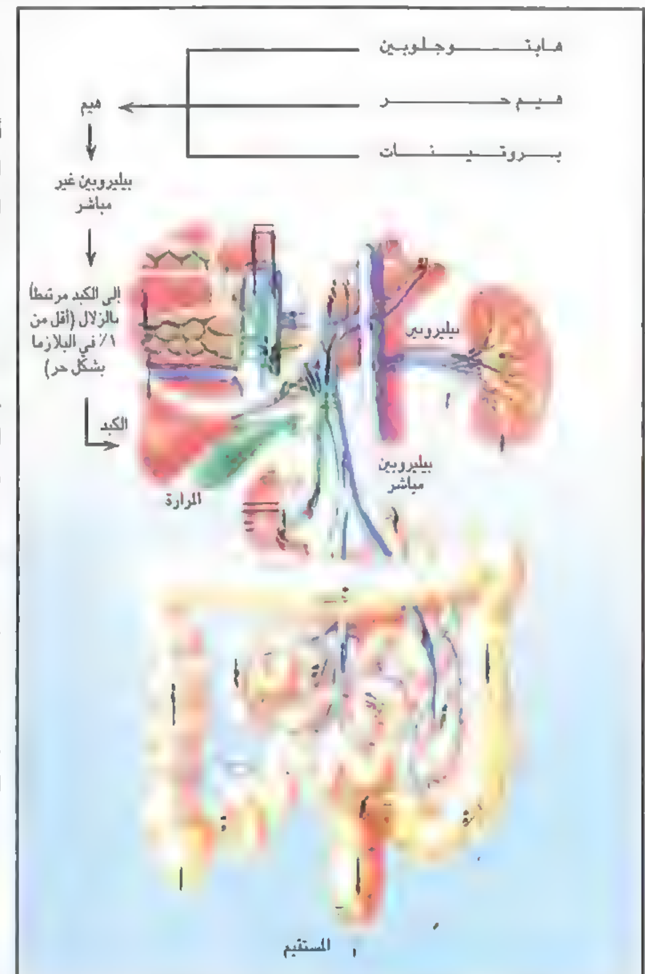
٤–فقر دم حاد عند الجنين بعد الولادة.

– **الوقاية** : وتتم بحقن الأم بمضاد للأجسام المضادة لعامل الريسس (Anti-D) بعد كل ولادة طفل إيجابي عامل الريسس (Rhesus factor) لأم سلبية العامل ،وذلك خلال مدة لاتزيد على ٧٢ ساعه بعد الولادة مباشرة.

– **العلاج** ، ويختلف حسب الإصابة ، فعندما تكون الإصابة خفيفة – لايزيد معدل مادة البيليروبين في الدم عن ١٨ملجم /١٠٠سم٣– تكون المعالجة الضوئية كافية، وقد يحتاج المريض لنقل دم كذلك.

وفي الحالات المتوسطة يتم تبديل الدم عندما يزيد فيها البيليروبين (Bilirubin) عن الـ ٢٠مجرام/ ١٠٠سم٣،شريطة أن يكون الدم البديل مماثلاً لدم الوليد من حيث الفصيلة وسلبي عامل الريسس.

أما في الحالات الشديدة فيمكن أن يتم فيها تبديل الدم قبل ارتفاع البيليروبين (Bilirubin) ، للارقام السابقة ، وذلك إذا كان دم الحبل السري يحتوى على كمية هيموجلوبين (Haemoglobin) دون الـ١٢٪ أو كان البيليروبين فوق الـ ٤ملجم/ ١٠٠سم٣ ، أو كان ارتفاع مادة البيلروبين عند الوليد سريعاً خلال الـ ٢٤ ساعة الأولى من العمر، وفي الحالات الشديدة جداً بالولدان السابقين وعند ولادة أجنة ميتة يتم معادلة الأجسام المضادة لعامل الريسس عند الأم ، وذلك حسب شدة إصطباغ السائل المحيط بالجنين في بطن أمه ، حيث تتم عملية الولادة المبكرة في الأسبوع الخامس والثلاثين من الحمل.




● شكل (٢) دورة البيليروبين في الجسم

❋ **اليرقان الإنحلالي باختلاف فصيلة الدم**، ويعد أكثر اليرقانات حدوثاً بسبب مرور الأجسام المضادة للفصيلة (A) والفصيلة (B) الموجودة بنسبة عالية عند بعض الأمهات ذوات الفصيلة (O) إلى الجنين الذي يحمل الفصيلة (A) أو (B) ، وهو الأغلب ، لذا يمكن أن يصاب جنين الحمل الأول ـ ليس من الضروري أن تصاب أجنة الحمول التالية – باليرقان في خلال الـ ٢٤ساعة الأولى من الولادة ، وقد يتم تضخم الكبد بصورة معتدلة ، وفي كثير من الأحيان يتراجع اليرقان عفوياً ، ويمكن أن لايكون اليرقان واضحاً في بعض الأحيان، ويكون فقر الدم معتدلاً.

يعالج هذا النوع من اليرقان بالمعالجة الضوئية إذا كانت كمية البيليروبين غير المباشر في دم الجنين منخفضة ، أو بتبديل الدم إذا ارتفع البيليروبين غير المباشر – أحياناً يمكن أن يتجاوز الـ ٢٠ملجرام/١٠٠سم٣ – بإعطائه دم من فصيلة (O) ذو عامل ريسس مشابه للطفل المريض.

## ● اليرقان المرافق للأنزفة المحصورة

ترتفع مادة البيليروبين غير المباشر نتيجة إرتشاف الدم بعد تحلله ، ويحدث ذلك من جراء الكدمات الواسعة والأورام الدموية الكبيرة الناتجة من كدمات أو ضربات ، كما يحدث عند الولادة المتعسرة في بعض الأحيان بسبب تحريك أو شد الطفل للخارج ، حيث من الممكن أن تحدث كدمات وضربات في الرأس تؤدي إلى نزيف خارجي في جلدة الرأس مما يؤدي إلى تجمع دموي كبير ينتج عنه تحلل الدم وإرتفاع مادة البيليروبين غير المباشر ، مما يؤدي الى يرقان ، وهذا يزول تدريجياً.

## ● اليرقان المرافق للإرضاع

يحدث هذا النوع من اليرقان عندما يحتوي لبن الأم على بريجنين الفا ٣–٢٠ بيتاديول (Pregnenin alpha -3 - 20 betadiol)، حيث تتسبب هذه المادة في نقص نشاط إنزيم الجلوكورونيل ترانسفيرز المسؤول عن تحويل البيليروبين غير المباشر إلى مباشر ، وبذلك يرتفع البيليروبين غير المباشر في انسجة الجسم مسببة اليرقان ، وقد يستمر هذا النوع من اليرقان لوقت طويل مالم يتم إيقاف الرضاعة.

## ● اليـرقـان الـدوائي

يمكن أن تؤثر بعض الأدوية إذا أعطيت للأم قبل الولادة أو للولدان في أحدى مراحل فيزولوجية البيليروبين فمنها مايزيد تحلل الكريات الحمراء مثل فيتامين ك (K) ، إذا ما أعطي بقدر كبير ، ومنها ما يتحد مع الزلال (Albumin) ، منافساً

البيليروبين ، مثل مركبات السلفا والأسبرين ، ومنها مايعيق تمثيل البيليروبين عبر الكبد مثل الديناميسين.

## ● اليرقان المرافق لقصور الغدة الدرقية

يعد فحص وظائف الغدة الدرقية من أهم الفحوصات الأولية التي يجب إجراءها على الوليد ، وخاصة نقص وظائف الغدة الدرقية حيث وجِد أن الولدان الذين يظهر عليهم اليرقان عند الولادة ربما كان السبب هو نقص وظائف الغدة الدرقية ، ولوحظ كذلك أن اليرقان يكون شديد ويزيد مع مرور الوقت ، وذلك عكس اليرقان الفيزيولوجي الذي يزول سريعاً في أيام معدودة ، ويعود ذلك لتأخر نضج الجهاز الانزيمي في الخلية الكبدية حيث أن لهرمون الغدة الدرقية اثر مسرعاً لهذا النضج.

## ● اليرقان المرافق لتسممات الدم

ينجم هذا النوع من اليرقان عن حدوث الإلتهابات البكتيرية الشديدة وغيرها من الإلتهابات التي تؤدي إلى تسمم في الدم ، حيث يظهر اليرقان على الأغلب في نهاية الأسبوع الأول من عمر الوليد ويكون ذلك بسبب زيادة البيليروبين غير المباشر في الدم نتيجة لما يلي :

١- تأثير السموم على الخلية الكبدية حيث تتم فيزيولوجية البيليروبين.

٢- تأثير السموم على خلايا الدم الحمراء ، حيث تؤدي إلى تحللها ، وذلك يؤدي الى زيادة مادة البيليروبين غير المباشر في الدم.

## ● اليرقان المرافق للتكثف الصفراوي

يحدث اليرقان المرافق للتكثف الصفراوي ، (Inspissated Bile syndrome) عندما تكثر المادة الصفراوية في القنوات الصفراوية الشعرية داخل الكبد ، وكذلك عندما تكون الخلية الكبدية غير قادرة على العمل بصورة طبيعية نتيجة المرض الأساس وتعد الآلية هنا ، غير واضحة ، ولكن يمكن لليرقان أن يتراجع خلال أسابيع أو أشهر .

## ● اليرقانات الإنسدادية

تحدث اليرقانات الإنسدادية بسبب تشوه في الطرق والمجاري الصفراوية داخل الكبد أو خارجه ، وذلك يؤدي إلى إنسدادها ، كما يحدث ذلك نتيجة ضغط خارجي على الطرق والمجاري الصفراوية نتيجة أورام أو تضخم في الغدد الليمفاوية المحطية بها ، ويكون البيليروبين المباشر مرتفع، ويصبح البراز باهت اللون ، وأحياناً مبيض كالعجين ، وتكون وظائف الكبد في البدء ضمن الحدود الطبيعية ولكنها تضطرب وتكون غير طبيعية مع مرور الوقت لحدوث التشمع الصفراوي في القنوات والمجاري الصفراوية، وبعض الحالات هنا يكون العلاج جراحياً .

## ● اليرقانات الاستقلابية

من أهم اليرقانات الاستقلابية مايلي :

* **متلازمة كريقلر – نجار (Crigler- Najjar syndrome)**، وهو مرض وراثي له نوعان (أ) (ب) .

– **النوع الأول (أ)** : وهو شديد وخطير وينتج بسبب انعدام نشاط إنزيم الجلوكورونايل ترانسيفير ، حيث ترتفع نسبة مادة البيليروبين غير المباشر في الدم وتصل مابين ٢٠-٤٥ملجم لكل ١٠٠سم$^{٣}$ ،ويمكن إثبات انعدام الإنزيم عن طريق الهندسة الوراثية الإحصائية و تكون وظائف الكبد طبيعية وكذلك الفحص التشريحي لخلايا الكبد طبيعي ، وتكون المعالجة الضوئية هنا ذات أثر بسيط ولفترة محدودة حيث تنخفض نسبة مادة البيليروبين غير المباشر انخفاضاً بسيطاً ووقتياً ، وليس هناك فائدة من أعطاء عقار الفينوباربيتال (phenobarbital)، وتكمن الخيارات الأخرى في تنقية الدم (plasmaphins) ، أو زراعة الكبد ،وربما في المستقبل يتم العلاج عن طريق الهندسة الوراثية.

– **النوع الثاني (ب)** : أقل شدة وينعدم فيه إنزيم الجلوكورونايل تزانفسفير ، جزئياً ويرتفع البيليروبين غير المباشر، وقد يشتد اليرقان ويستمر في الإرتفاع مع اليرقان الفيزولوجي ، أو يظهر مابين الاسبوعين الثاني والثالث ويتميز هذا النوع من اليرقان بان التأثيرات الدماغية نادرة الحدوث وهنا يفيد عقار الفينوباربيتال.

* **يرقان الجلاكتوسيميا (Galactosemai)**، وينجم عن زيادة سكر الجلاكتوز – أحد العناصر المكونة للحليب – في الدم نتيجة لنقص إنزيم الترانسفيريز (Transferase) ، يحدث اليرقان عند الوليد حيث تبدأ أعراضه بعد إدخال الحليب بالتغذية ، ويظهر اليرقان اما مصحوباً مع اليرقان الفيزيولوجي، أو بعد أسبوعين أو ثلاثة اسابيع ، ويعالج هذا النوع من اليرقان بحذف الحليب ، وسكر الجلاكتوز من التغذية.

## معــالجة اليــرقان

تهدف معالجة اليرقان إلى منع البيليروبين غير المباشر من الوصول إلى مقادير تؤذي الدماغ والأعصاب ، ولتحقيق ذلك هنالك طرق متعددة أهمها :

١- معالجة السبب وإزالته ، وهذا يختلف باختلاف المرض أو السبب الذي سبب اليرقان.

٢- المعالجة الضوئية ، حيث تبين أن البيليروبين –وبشكل خاص غير المباشر– يمتص الضوء لتتم اكسدته، وبالتالي تغير تركيبه، مما يجعله غير ضار بالجهاز العصبي، ويتم إمتصاص البيليروبين للضوء بصورة عظمى في الطيف ٤٥٠-٤٦٠ ملمتراً ، المتوافر بشكل حسن في الضوء الأبيض المزرق وضوء النهار ، لذلك يوضع الوليد داخل الحضانة بعد تجريده من الملابس وتعريضه للضوء بعد ستر عينيه، ويساعد تأثير الضوء عندما تكون الزيادة في مادة البيليروبين خفيفة ، ويقلل من عدد مرات التبديل في حال لزومه كما يفيد في حالات متلازمة كريقلر – نجار التي سبق ذكرها .

٣- تبديل الدم ، حيث يستبدل القسم الأكبر من دم الوليد الذي يحتوي على كمية كبيرة من البيليروبين بدم سليم ، وبذلك



● المعالجة الضوئية ليرقان الوليد

يتخلص المريض من جزء كبير من البيليروبين ، ويجب أن تكون فصيلة الدم مماثلة مع فصيلة دم الوليد وكذلك عامل الريسس.

ويتم تبديل الدم بواسطة قسطرة عن طريق الوريد السري أو أحد الأوردة الأخرى ويمكن أن يكرر التبديل عدة مرات اذا أقتضى الأمر.

٤- أعطاء بروتين الألبيومين (الزلال) وذلك بهدف زيادة ارتباط الجزء الحر من البيليروبين غير المباشر ، خاصة عند الولدان الذين يكون الألبيومين (الزلال)، عندهم منخفضاً.

٥- المعالجة بالفينوباربيتال (Phenobarbital) حيث يفيد في حالة متلازمة كريقلر-نجار ، و هو عقار طبي له استخدامات علاجية في الطب ، ولقد تبين أنه يقوم بتنشيط إنزيم الجلوكورونيل ترانسفيرز ، كما ينشط نقل البيليروبين عبر الخلية الكبدية مما يؤدي إلى انخفاض مادة البيليروبين غير المباشر المسببة لليرقان عند الولدان ، إلا انه لايبدي تخفيفاً ملحوظاً قبل مرور (٤-٥) أيام ، لذا يعطي في حالات زيادة البيليروبين غير الشديدة وبطيئة الإرتفاع ، ويفيد كذلك في النوع القاهر لحالة متلازمة كريقلر نجار.

## خـــاتمـة

لقد تبين أن يرقان الوليد يمكن أن يؤدي إلى مضاعفات شديدة ووخيمة ، ويمكن أن يقود إلى وفاة الوليد حتى قبل الولادة ، ولتفادي ذلك يجب متابعة ذلك قبل وأثناء الحمل، وذلك بمعرفة فصيلة دم الأم سلبية هي أم ايجابية ، والإحتياط لذلك ، وعمل متابعة للطفل داخل رحم أمه وقياس كمية الأجسام المضادة في الحمول المتكررة وإعطاء العلاج الوقائي إذا لزم الأمر ، كذلك على الأم ملاحظة تغير لون المولود أو ازدياد الصفرة بعد الولادة حتى يمكن معرفة السبب والمسببات ، وتدارك العلاج في المراحل الأولية حتى لايتعرض للمضاعفات.

لذلك يجب إستشارة الطبيب عند وجود إزدياد الصفرة عند الوليد في ما بعد الولادة، ويمكن أن تكون الأم الشخص الوحيد الذي ينتبه، كذلك يجب على الأم عدم إخذ أي علاجات أثناء الحمل ، وعدم إعطاء الوليد أي علاجات بعد الولادة إلا بعد إستشارة الطبيب.

# القوارض الوحشية تقاوم المضادات الحيوية

**تشكل المقاومة للمضادات الحيوية بواسطة الإنسان والحيوانات الأليفة مشكلة للاطباء والبياطرة، وتأخذ عملية التحكم والتغلب على هذه المشكلة كثيراً من الجدل في أوساط العاملين على صحة الإنسان والحيوان.**

**تعتمد إجراءات الحد من مقاومة الإنسان والحيوانات الأليفة للمضادات الحيوية على إكتساب البكتيريا مقاومة لتلك المضادات نتيجة للإستخدام المكثف، وأن الحد من استخدام المضادات يكبح نشاط البكتيريا، ويقلل اعدادها دون أن يتم القضاء عليها، وعليه فإنه يفترض أن تكون الكائنات التي لم تتعرض للمضادات الحيوية أكثر حساسية لها.**

ولكن مويرا جليفر (Moira A. Gilliver) وزملاءها بمركز الأمراض الخمجية المقارن بجامعة ليفربول لهم رأي آخر، إذ أن تجاربهم قد أشارت إلى أن القوارض الوحشية لديها مقاومة للمضادات الحيوية بالرغم من عدم تعرضها لتلك المضادات في السابق، وحتى عدم وجودها في الوسط التي تعيش فيه، وعليه فإن فرضية اكتساب المقاومة للمضادات الحيوية بالاستخدام المكثف لمكافحة الكائنات المُمرضة مشكوك فيها.

وللتدليل على أن المقاومة للمضادات الحيوية قد تحدث حتى عند الكائنات التي لم تتعرض لها، قامت جليفر وزملاءها بعمليات مسح لتفاعل عدد من المضادات الحيوية مع بكتيريا مسببة لحمى التيفوئد (Enteric Enterobacteriaceae) المعزولة من روث ٣٨ فأر و ٧٠ من جرذان الخشب، وذلك بجمع العينات من تلك الحيوانات من موقعين من أراضي غابات الخشب بشمال إنجلترا.

وبما أن هذين الموقعين محاطين بالاشجار والمروج الخضراء فإن تعرضهما للمضادات الحيوية ضئيل للغاية، وعليه فإن حيوانات التجربة من المفترض أن لاتكون قد تعرضت للمضادات الحيوية بالمرة.

تم عزل البكتيريا المذكورة وتعريض أكثر الأنواع وجوداً في كل عينة لسبعة من المضادات الحيوية لمعرفة مقاومتها باستخدام الحد الأدنى من تركيز المضاد الحيوي القادر على القضاء على البكتيريا المعنية كقياس سريري لدرجة المقاومة، حيث أنه كلما زاد الحد الأدنى المذكور زادت مقاومة البكتيريا للمضاد الحيوي المعين.

كانت نتيجة التجربة أن ٩٠٪ من عينات البكتيريا كانت مقاومة لكل من المضادات الحيوية أموكسيلين (Amoxycillin)، أموكسيلين/حامض الكلافيولنيك (Amoxycillin / ClavulanicAcid) سيفيروكسيم (Cefuroxime)، كما تراوحت نسبة المقاومة - حسب نوع البكتيريا - للتراسيكلين (Teracycline) بين ١٤ إلي ٧٦٪، أما الترايميثوبريم (Trimethoprim) فتراوحت نسبة مقاومته بين صفر إلى ٦٧٪. كذلك أظهرت كل عينات البكتيريا حساسية شديدة لمضاد الكلورامفينكول (Chloramphenicol).

من جانب آخر أظهرت نتائج التشرب المنضبط (Controlled Disc Diffusion) لستة من المضادات الحيوية أن ٩٠٪ من العينات مقاومة للأمبسيلين (Ampicillin)، و١٢ إلى ٣٣٪ مقاومة لأبارامبسين (Aparamycin)، بينما تراوحت نسبة المقاومة لكل من الجينتاميسين (Gentamycin) والسلفوناميد (Sulphona- mide) والسيفوتاكسيم (Cefotaxime) والسيفاردين (Cephardine) بين ٣٣ إلى ٣٧٪.

من الواضح أن النتائج المذكورة تؤكد أن المقاومة للمضادات الحيوية منتشرة حتى بين المجموعات الفطرية رغم عدم وجود تلك المضادات في بيئاتها، وعليه فإن افتراض اكتساب الكائنات الحية مقاومة للمضادات الحيوية بسبب تعرضها الكثير لها غير دقيق، ولابد من البحث عن الكيفية التي تحدث بها تلك المقاومة.

المصدر:

Nature,Vol 401, Sept 1999, p233

# التغذية الوريدية الكاملة

د. جمال زقزوق

يحتاج الجسم إلى طاقة حرارية باستمرار وعلى مدار الساعة للقيام بعملياته الحيوية، فإن لم يزود الجسم بمصادر الطاقة مثل السكريات والدهون يبدأ الجسم بهدم ذاته للحصول على الطاقة.

يعد سكر الجليكوجين الموجود في الكبد أول مخزون من السكر يستهلكه الجسم كمصدر للطاقة، وبما أن هذا النوع من المخزون السكري ينفد بسرعة فإن مخزون الدهون يبدأ بالتحول إلى طاقة لزوم الجهاز العصبي، إلا أن أجهزة أخرى في الجسم لاتعمل إلا بالطاقة المتولدة من حرق الجلوكوز وتحويله إلى طاقة. فإن تعذرت التغذية الفموية (التغذية عن طريق الفم) يلجأ الأطباء إلى التغذية الوريدية المحيطة (Peripheral vein)، وتتم عن طريق وريد تحت الجلد، وإن تعذرت التغذية المحيطية يتم اللجوء إلى الملاذ الأخير، وهو التغذية الوريدية المركزية الكاملة.



بدأت المحاولات في إدخال المواد الغذائية عن طريق الوريد المحيطي في أواسط القرن السابع عشر الميلادي، بعدما تم إعادة وصف الدورة الدموية - الصغرى والكبرى - بواسطة العالم وليم هارفي عام ١٦٢٨م، علماً بأن وصف الدورة الدموية الصغرى تم قبل ذلك بواسطة الطبيب العربي المسلم ابن النفيس المتوفى سنة ١٢٨٨م. ويشكل وصف الدورة الدموية الكبرى والصغرى أساساً للحقن الوريدي، الأمر الذي أدى في القرون اللاحقة إلى إعطاء محاليل سكرية (جلوكوز) وملحية وحليب بقر عن طريق الوريد المحيطي. إلا أن الوريد المحيطي لايصلح للتغذية الكاملة التي تحتوي على تركيزات وكميات كبيرة من الجلوكوز (سكر العنب) والأحماض الأمينية وغيرها، لما تحدثه من إنسداد أو التهاب موضعي، بالاضافة إلى كميات كبيرة من السوائل المذيبة (٥ لترات يوميا)، وفي ذلك خطر على القلب.

بقي الامر هكذا حتى جاء دودريك (Dudrick) وزملاؤه في الستينيات من هذا القرن واستخدموا الوريد المركزي - الوريد الاجوف العلوي (Superior vena cava) - الذي يصب في الأذين الأيمن للقلب لإدخال أنبوب التغذية الوريدية. ويتميز هذا الوريد بسرعة جريان وتدفق الدم فيه، مما يعطي فرصة إعطاء أغذية ومحاليل بتركيز أعلى وحجم أقل. وكانت هذه الطريقة تستخدم في تغذية الرضع مدة تزيد على ٦ أسابيع، ثم تقدمت واكتملت هذه التقنية في السنوات الثلاثين الأخيرة.



• إستخدام التغذية الوريدية ضمن العلاجات الأخرى للخدج.

## تعريف التغذية الوريدية الكاملة

التغذية الوريدية الكاملة هي استخدام الوريد المركزي (الواقع بين عضلة الصدر وعضلة الكتف الأيمن وبعمق ٢,٥سم تقريبا) أو الوريد المحيطي لإدخال أنبوب تغذية ودفعه باتجاه الأذين الأيمن للقلب كطريق بديل عن الفم لصب جميع المواد الغذائية المطلوبة من أحماض أمينية وجلوكوز ودهون (تحتوي على أحماض دهنية أساسية) وأملاح معدنية نادرة وفيتامينات في مجرى الدم مباشرة.

## فوائد التغذية الوريدية الكاملة

تعمل التغذية الوريدية الكاملة على تزويد الجسم بالطاقة المطلوبة للعمليات الحيوية، ومنع عملية هدم البروتين أو ايقافها، وتعويض الفاقد منه، ثم بناء بروتينات جديدة، حيث أن هدم البروتين في الجسم يتبعه مشاكل صحية خطيرة، مثل: ضمور عضلات الجسم، وتأخر التئام الجروح، وانهيار جهاز المناعة بسبب أن الخلايا والأجسام المناعية والإنزيمات وغيرها من الإفرازات والموصلات العصبية تتكون من البروتين.

## الإستطبابات

يتم اللجوء إلى التغذية الوريدية الكاملة في الحالات التالية:

- عندما لا يمكن استخدام الجهاز الهضمي طريقا للتغذية.
- عند الولدان وناقصي وزن الولادة، أو الذين يمكثون فترات طويلة في العناية المركزة للولدان.
- عند وجود عمليات جراحية في الجهاز الهضمي، مثل قطع جراحي في المعدة أو الأمعاء.
- بعد العمليات الجراحية الكبيرة التي يفقد الجسم فيها مخزونه الغذائي بسرعة، خاصة إذا كان مصحوبا بالتوتر النفسي.
- عدم قدرة الجهاز الهضمي على الإمتصاص بسبب إنسداد معوي شللي (ilcus) والتهاب، أو مرض معوي موضعي مثل مرض كرون (Crohn,s disease) - مرض التهابي مزمن يصيب الأمعاء ويؤدي لأمراض هضمية - أو وجود ناسور (fistula) أو المعالجة بأدوية السرطان المحدثة للتقيوء الشديد.
- لإعطاء الجهاز الهضمي راحة بعد عمليات جراحية معينة أو مضاعفاتها.
- عند زيادة الطلب على البروتين بسبب بعض الأمراض أو التجرثم الشديد أو الإصابات الشديدة أو الحروق العامة.
- عند زيادة سرعة التأيض بسبب الإصابة بالسرطان أو تقدم الإصابة بالأمراض القلبية أو الرئتين أو فشل كلوي أو كبدي.
- فقدان الشهية دائم المنشأ النفسي أو الدوائي، أو عند التعرض لبرنامج غذائي معين مقترنا بالتوتر النفسي.
- إستمرار نقصان الوزن رغم جميع المحاولات لإيقاف ذلك.

## أعراض وعلامات نقص التغذية

غالبا ما تكون ملامح المصاب بسوء التغذية واضحة عليه، إلا أن هناك من المرضى من تحسبهم مصابين بالسمنة وهم مصابون بسوء التغذية، إذ عندما يصاب المريض بسوء التغذية يصاب بتدهور في المناعة فتزداد الجراثيم، كما تقل الكفاءة التنفسية، وذلك لهزال عضلات القفص الصدري، كما تقل كفاءة الجهاز الهضمي باختفاء وتسطح الحلمات أو الشعيرات (Villi) المبطنة للأمعاء الدقيقة



● صورة للسان مريض بفقر دم ناتج عن نقص فيتامين ب-١٢.

التي يتم فيها الامتصاص. ويصاب الأطفال بتأخر النمو. ومن العلامات كذلك فقر دم، وتأخر شفاء الجروح، وخلل وظائف الأعضاء كالجهاز الهضمي والكبد والقلب، ووجود وذمة (edema) في السيقان والأقدام، كما يجف الجلد ويتقصف الشعر، وتنخفض درجة حرارة الجسم والنبض وضغط الدم. ومن الأعراض الأخرى الإحساس بالضعف العام، وتعطل النشاط الجسماني، وتذمر من الشعور بالبرودة وخاصة الأطراف، والشعور بالعصبية والام في عظام الصدر والحوض والأطراف السفلى.

## حالات التغذية الوريدية الكاملة

يقوم الطبيب - عادة - بالتعرف على المريض المصاب بسوء التغذية من خلال الأعراض والعلامات الدالة على ذلك،



● جانب من مختبر تحضير محاليل التغذية الوريدية الكاملة.

IV. ADMIXTURE SERVICES
TOTAL PARENTERAL NUTRITION
NEO-NATAL REGIME

Patient Name ______ Pt. No ______ Weight ______ kg. Ward Bed ______
Date ______ Date [illegible] ______ PDR

NOTE The following are ONLY Guidelines. Some Patients have different requirements.

| Day of Life | Fluid | Day of TPN Therapy | Protein | Fat |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 60-75 mL / kg / 24hr | 1 ___ | 0.5 gm / kg / 24 hr ___ | 0 |
| 2 ___ | 75-85 mL / kg / 24hr | 2 ___ | 0.5-1.0 gm / kg / 24 hr ___ | 0 |
| 3 ___ | 85-100 mL / kg / 24hr | 3 ___ | 1.0 gm / kg / 24 hr ___ | 0.5 gm/kg/24hr |
| 4 | 100-125 mL / kg / 24hr | 4 ___ | 1.0-1.5 gm / kg / 24 hr ___ | 0.5 gm/kg/24hr |
| 5 | 125-200 mL / kg / 24hr | 5 ___ | 1.5 gm / kg / 24 hr ___ | 1.0 gm/kg/24hr |
| | | 6 ___ | 1.5-2.0 gm / kg / 24 hr ___ | 1.0 gm/kg/24hr |
| | | 7 ___ | 2.0 gm / kg / 24 hr ___ | 1.5 gm/kg/24hr |
| | | | MAX (3 - 3.5 gm/kg/24hr) | Max (3-4 gm/kg/24hr) |

**1. BASE SOLUTION**

Dextrose ______ % - Total calories from Dextrose ______ kcal.
Amino Acids Crystalline ______ gm
Volume of TPN per 24 hours ______ mL
Rate ______ mL/hr Time Period of infusion ______ hr
Albumin ______ gm

**2. ADDITIVES**

| Electrolytes | | Usual Daily Requirement |
|---|---|---|
| Sodium ($Na^{+}$) ______ | mM/24hr | 2.0-3.0 mM/kg/24hr |
| Potassium ($K^{+}$) ______ | mM/24hr | 2.0-3.0 mM/kg/24hr |
| Calcium ($Ca^{++}$) ______ | mM/24hr | 0.5 mM/kg/24hr |
| Magnesium ($Mg^{++}$) ______ | mM/24hr | 0.5 mM/kg/24hr |
| Phosphorus (P) ______ | mM/24hr | 0.5 mM/kg/24hr |
| Chloride ($Cl^{-}$) ______ | mM/24hr | 2.0-3.0 mM/kg/24hr |

Trace Elements

| Content of Solution | | | Pre Term | Full Term |
|---|---|---|---|---|
| Zinc | 0.3 | mg/ml | 0.1 mg/kg/day | 0.1 mg/kg/day |
| Copper | 0.2 | mg/ml | 0.02 mg/kg/day | 0.02 mg/kg/day |
| Manganese | 0.10 | mg/ml | 0.02 mg/kg/day | 0.02 mg/kg/day |
| Chromium | 2.0 | mcg/ml | 1.0 mcg/kg/day | 1.0 mcg/kg/day |
| ______ | | mL/24 hr | 0.10 ______ 0.25 ml/kg/day | |

**Vitamins**

| | | |
|---|---|---|
| Vit. B. Complex ______ | ml/24hr | 1ml/kg (Max 10ml) |
| Fat Soluble Vits ______ | ml/24hr | 1ml/kg (Max 4 ml/day) |
| Folic Acid ______ | mg/24hr | |
| Vitamin K ______ | mg/week | 0.5-1.0 mg IM weekly |
| Vitamin B 12 ______ | mcg | (100 mcg IM every 2-4 wks) |

**Other**

Heparin ______ unit
Iron ______ mg
S. Insulin ______ units

If other components are needed to be mixed with T.P.N. Regime in ward. Please contact / bleep IV Pharmacist

**3 - FAT**

Lipid Emulsion ___ % (10% or 20%) ___ gm
Rate ___ mL/hr, over ___ hrs (must be run over at least 8 hrs)

**FOR PHARMACIST USE ONLY**

___ mL Dextrose ___ %
___ mL Amino Acid ___ %
(Amino Acid Sol'n used ______)
Nitrogen in T.P.N. = ______ gm
Dextrose Amino Acid Volume = ______ ml
Albumin ______ gm ______ ml
______ mL Sodium ______ ( mM)
______ mL Potassium ______ ( mM)
______ mL Calcium ______ ( mM)
______ mL Magnesium ______ ( mM)
______ mL Potassium ______ ( mM)
______ mL ______ ( mM)
______ mL ______ ( mM)
Phosphate ( ___ mM) Chloride ( mM)
acetate ( mM)
______
___ mL ______ Trace elements
Protein calories ______ Kcal
______ mL
______ mL
______ mL Folic Acid
______
S.W. ______ mL TV ______ ml
Sample Label
D ______ A.A. ______ gm TV = ______ ml
Na = ______ mM K = ______ mM Ca ______ mM
Mg = ______ mM PO ______ mM Cl ______ mM
T.E. = ______ mL Vit = ______ mL FA ______ mg
Acetate ______ mM
Product Expiry ______
Fat ______ Calories ______ kcal
Volu req ______ ml Vol approx ______ ml

Phy. Name ______ Sig ______ Bleep ( ______ ) Time: ______ Nurs Name ______ ID # ______
Calcu By ______ Checked By Pharm ______ Bleep ( ______ ) Prepared By ______ &
NOTE: Send First three copies to Pharmacy keeping White Copy in chart until Yellow copy is returned with IV preperation
DISTRIBUTION White - Chart Pink - Pharmacy Yellow - Patient Profile - Green Finance

● شكل (١) استمارة مكونات محلول التغذية الوريدية الكاملة.

بالإضافة إلى التعرف على التاريخ المرضي والتغذوي للمريض ، عندها يقرر الطبيب تحويله إلى التغذية الوريدية الكاملة ويقدر له مايلزمه من الأحماض الأمينية والجلوكوز والأملاح والدهون والفيتامينات والمعادن النادرة والسوائل ، وذلك حسب نوع المريض وحالته المرضية ونتائج التحاليل المختبرية وبالتعاون مع أخصائي التغذية . ويوضح شكل (١) نموذج لتحديد مكونات محلول التغذية الوريدية الذي يمكن تعبئته من قبل الطبيب المعالج حسب حالة المريض .

## الطريقة والتحضير

يبدأ تركيب وخلط مكونات التغذية الوريدية الكاملة وينتهي في غرفة معقمة وداخل جهاز معقم في القسم الصيدلاني وبإشراف الصيدلي الخبير ، ولايضاف إلى عبوة التغذية في جناح المريض أية مكونات من أي نوع منعا للتلوث بالجراثيم، ويتراوح حجم السوائل المعطاة بين مئات قليلة من المليلترات كما في الأطفال ، ولتر واحد إلى ثلاثة لترات كما هو الحال في الكبار ، وذلك بناءً على نسبة الاملاح والسوائل الموجودة لدى المريض وبناءً على جنس المريض (ذكر أم أنثى) ووزنه ، وعمره ، وشدة حالته المرضية . فالأنثى وصاحب الوزن الخفيف وذو الحالة المرضية الخفيفة يحتاج إلى بروتين وطاقة أقل من الذكر ثقيل الوزن شديد الحالة المرضية .

وعادة ما يحتوي محلول التغذية الوريدية الكاملة على أحماض أمينية تشمل جميع الأحماض الأمينية الأساسية التي لايستطيع الجسم تحضيرها، أو التي لايستطيع تركيبها ، بسبب مرض في الكبد أو غيره . كما يحتوي المحلول على جلوكوز، صوديوم ، بوتاسيوم ، فوسفور، كالسيوم، مغنيسيوم ، خارصين (زنك) ، نحاس ، منجنيز ، كروم ، والأستات ، والفيتامينات .

أما الدهون فتتكون من زيت الصويا أو غيره ، وتكون على شكل مستحلب دهني بنسبة ١٠٪ و ٢٠٪ ، ويجب أن لاتضاف الأدوية إلى المستحلب الدهني لعدم التوافق، إلا عقار أمفوتيريسين بـ (Amphotericin B) وعقار بروبوفول (Propofol) إذا لزم الامر.

## محلول التغذية والتفاعلات الدوائية

هناك قوائم يطول المقام لذكرها تبين أسماء الأدوية التي يمكن إضافتها والتي لايمكن إضافتها الى محلول التغذية الوريدية. ولذا، يفضل عدم إضافة أدوية إلى المحلول المحضر إلا في حالة الضرورة القصوى وبعد الرجوع إلى مراجع دوائية خاصة.

## موانع الاستعمال

يمنع استخدام التغذية الوريدية الكاملة عند وجود فرط تحسس لأحد مكونات المستحضر ، أو وجود نقص في حجم الدم ، أو وجود خلل ولادي في تمثيل أحد الأحماض الأمينية ، مثل بيلة شراب القيقب (Maple syrup urine disease) أو الأيزوفاليريك أسيديمية (isovaleric acidemia) ، أو فشل الكبد ، أو وجود غيبوبة كبدية (hepatic coma) ، أو زيادة أمونيا الدم (hyperamonemia) ، أو مرض دماغي (encephalopathy) ، أو وجود فشل كلوي شديد ، أو انقطاع أوانحباس بولي (anuria)، أو خلل في توازن الشوارد الكهربية (الأملاح)، أو وجود حموضة في الدم (acidosis) .

## التحذيرات

يحتاج تحضير التغذية الوريدية الكاملة إلى دقة عالية مبنية على التحاليل المسبقة لدم المريض وحالته الصحية ، لأن العناصر الداخلة في تركيب المحلول قد يجري عليها

تعديلات نوعية أو كمية لتوافق وضع كل مريض على حدة، كما يجب مراقبة المريض مخبريا وسريريا طيلة مدة تلقيه التغذية الوريدية الكاملة.

وبسبب أن المواليد الجدد قد يعانون من مشاكل ولادية أو غير ذلك، مثل الولادة المبكرة ونقص الوزن، وعدم اكتمال نمو بعض الاعضاء، أو عدم اكتمال عملها، أو نقص في بعض الانزيمات اللازمة للتأيض، لذا يلزم الحذر عند إعتماد التغذية الوريدية وعدم الشروع فيها في الـ ٧٢ ساعة الأولى من حياة المولود، وذلك للتغير السريع في سوائل وأملاح جسم المولود الجديد.

يمكن أن تؤدي متابعة التطورات التي يتعرض لها المريض خلال التغذية إلى تغيير في تركيبة التحضيرة، مثل زيادة الكلور في الدم، مما يتطلب إعطاء المواد البروتينية أو الأملاح اللازمة خالية من عنصر الكلور. أو زيادة مستوى الأمونيا في الدم، وهو أمر له أهمية خاصة عند حدوثه في الأطفال الرضع، ويحتاج إلى عناية فائقة لأنه يؤدي إلى تخلف عقلي (mental retardation)، وتزداد هذه الحالة بزيادة جرعة الأحماض الأمينية أو المعالجة لمدة طويلة، وتضبط هذه الحالة بتقليل الجرعة أو تقليل كمية الأحماض الأمينية. كما أن إعطاء الأحماض الامينية بدون مواد نشوية يؤدي إلى زيادة تكون الكيتون (ketonemia) لذلك يمكن تعديل هذه الحالة باعطاء النشويات.

أما التجرثم فإنه يشكل خطراً جديداً خلال التغذية الوريدية، ولتجنب ذلك يجب استخدام تقنية معقمة في غرف خاصة معقمة ومعزولة وأجهزة وأدوات معقمة في تحضير وصفات التغذية الوريدية، وتأمين أجهزة تغذية وريدية حديثة في جناح المريض لتقليل حوادث التجرثم. كما يجب تجنب خطر التلوث عند إدخال أنبوب التغذية في الوريد المركزي، وحماية الجرح بالمعقمات والتغطية الجيدة، ومراقبة المكان مع التنظيف والمتابعة. وفي حالة وجود تجرثم أو إرتفاع في درجة حرارة جسم المريض يجب إزالة السبب، فإن لم يكتشف سبب التجرثم يلجأ إلى تغيير المحلول والأدوات ومكان إدخال الأنبوب. كما يجب عدم سحب دم للفحص المخبري من موضع إعطاء التغذية الوريدية، لأن ذلك يؤدي إلى تداخل مكونات العينة أو التجرثم.

## المراقبة العامة للمريض

تشمل المراقبة العامة للمريض خلال التغذية الوريدية، تحليل الدم ورصد القيم الاساسية للعديد من مكوناته، وكذلك القيم الأساسية لوزن الجسم ومحيط الرأس (الاطفال الرضع)، كما تجري مراقبة يومية خلال فترة المعالجة الوريدية (٣-٤ أيام) لجلوكوز البول، والأسيتون، والكيتونات، والوزن، والشوارد الكهربية، والعناصر النادرة، وثاني أكسيد الكربون والكرياتنين.

بعد تثبيت المعالجة تُجْرَى فحوص وتحاليل منها يومية، ومنها كل ٢-٣ أيام، وأخرى كل أسبوع أو أكثر للداخل والخارج من الجسم، كما يلزم حذر خاص مع المراقبة المخبرية والسريرية المكثفة والمتكررة في حالات الأطفال المصابين بفشل كلوي حاد، خاصة المواليد ناقصي الوزن (low birth weight infants).

## المضاعفات

تشمل مضاعفات التغذية الوريدية الكاملة مايلي:

### ● مضاعفات أنبوب التغذية

تشمل مضاعفات أنبوب التغذية تكون فقاعة هوائية (air embolism)، خاصة عند تغيير المحلول في جناح المريض، وجروح موضعية ووعائية، مع تجرثم الأنبوب المستخدم في التغذية، وإنسداد الأنبوب الذي غالبا ما يحدث عند التوقف عن ضخ المحلول في الوريد.

### ● مضاعفات إيضية

تشمل المضاعفات الايضية (metabolic complications) مايلي:-

١- عدم تحمل الجلوكوز (glucose intolerance) وقد يكون مصاحبا لتجرثم الدم (sepsis) أو داء السكري، أو استخدام ادوية الكورتيزون، وقد ينشأ بعد العمليات الجراحية، كما أن إعطاء كمية كبيرة نسبياً من الاحماض الأمينية مع الجلوكوز قد يرفع مستوى الجلوكوز في الدم والبول، بالإضافة إلى زيادة الضغط الأسموزي الذي من علاماته إرتباك ذهني وفقدان الوعي.

وتعالج هذه الحالة بتقليل التغذية الوريدية أو تقليل نسبة الجلوكوز أو باعطاء الإنسولين. ويجب فحص الدم كل ٦ ساعات لضبط جرعة الجلوكوز والإنسولين في حالة وجود فشل كلوي لعدم فحص البول في هذا الحالة.

يؤدي ارتفاع مستويات السكريات في الدم إلى ارتشاح الكبد الدهني (fatty liver infiltration)، وذلك لزيادة تحول الجلوكوز إلى دهون.

٢- زيادة انطلاق ثاني أكسيد الكربون بسبب زيادة حرق الجلوكوز، مما يشكل عبئا على الرئتين عند خروجه منها خاصة إذا كان المريض يعاني من انسدادات تنفيسة.

٣- إيقاف إعطاء الجلوكوز المفاجي لأنه قد يؤدي إلى رد فعل متمثل في نقص مستوى سكر الدم، وذلك لاستمرار إفراز الإنسولين. لذا يجب عدم إيقاف التغذية الوريدية بشكل مفاجيء أو الإستمرار بإعطاء جلوكوز ٥٪ - ١٠٪.

٤- عدم توازن الشوارد الكهربية (electrolyte imbalance) - ايونات الأملاح. وتنجم عن أمراض موجودة عند المريض أو الأدوية التي يتناولها، فتؤدي إلى خلل في توازن الصوديوم والبوتاسيوم والفوسفور والمغنيسيوم والكالسيوم والكلور والبيكربونات.

٥- زيادة السوائل في الجسم.

٦- مضاعفات في الكبد، وتشمل زيادة إنزيمات الكبد، والبيليروبين (bilirubin)

٧- مضاعفات المواد الدهنية حيث يؤدي نقص كميات الدهون المعطاة إلى زيادة الدهون في الدم، مما يؤدي إلى زيادة مستويات البيليروبين الحرة في الدم، مما يشكل خطرا على دماغ الاطفال.

## الخاتمة

تعد التغذية الوريدية الكاملة تقنية عالية الدقة وحديثة يشترك في إنجازها الطبيب والصيدلي وأخصائي التغذية وأخصائي المختبرات والمرضات كفريق واحد لانقاذ كثير من المرضى المنومين في المستشفيات أو في المنازل ممن يعانون من حالات سوء التغذية، حيث أن هذه التقنية تعيدهم في معظم الأحيان بإذن الله إلى ممارسة حياتهم العادية مرة ثانية.



# طفل الأنابيب

د. محمد الحلبي

يطمح كل زوجين أن يكلل زواجهما بالنجاح، ومن أحد أسس الزواج الناجح الإنجاب، وهذه هي سنة الله في خلقه لاستمرار الحياة على الأرض، وعند تأخر الحمل تبدأ سلسلة من الأسئلة عن أسباب عدم الإنجاب، يتناول هذا المقال بحث هذه المشكلة الإنسانية التي تمس حياة الأسرة السعيدة، ألا وهي دور تقنيات علاج العقم التي من أهمها أطفال الأنابيب. ولايمكن تغطية كافة النواحي العلمية والتقنية والأخلاقية لهذا الحقل الطبي الواسع الذي يحتاج إلى مجلدات كبيرة من الكتب.

بدأت المحاولات الأولى لأطفال الأنابيب منذ الخمسينات على حيوانات المختبر، وقد هدفت تلك الدراسات إلى تحسين ظروف وأوساط زراعة الأجنة في المختبر، ويعد عالم المختبرات إدواردز (Edwards) أول من أستطاع تلقيح البيوض البشرية خارج الجسم، وقام بنشر نتائج أبحاثه في مجلة اللانسيت عام ١٩٦٥م، وقد تنبأ في ذلك الوقت بإمكانية استبعاد بعض الأمراض الوراثية قبل الحمل، خاصة الأمراض المرتبطة بالصبغي الجنسي، وبعد أن أطلع طبيب النساء ستبتو (Steptoe)، الذي يعمل في بريطانيا، على تقنيات المناظير التي أدخلها طبيب النساء الفرنسي بالمر(Palmer)، قام كل من العالمين إدواردز و ستبتو باستثمارهذه التقنيات - بعد التغلب على بعض المشاكل التقنية والاخلاقية - وإجراء عملية سحب للبيوض بواسطة المناظير الجراحية من سيدات لديهن إنسداد في قناتي فاللوب وتلقيحها في المختبر، ثم إعادتها لرحم المرأة، غير أن الحمل الأول ولسوء حظهما حدث خارج الرحم، إلا أن محاولاتيهما تكللت بالنجاح مع ولادة أول طفلة أنبوب في العالم - تدعى لويز براون - عام ١٩٧٨م، ثم تسارعت التطورات على صعيد المختبر وأجهزة التصوير، وأصبح بالإمكان سحب البيوض دون اللجوء إلى المنظار، ودون شق جراحي، وتطورت التقنيات الحديثة التي مكنت من اجراء عملية التلقيح المجهري، وكان لذلك الاثر الأكبر في تغيير الوسائل التقليدية في معالجة العقم.

## تعريف طفل الأنبوب

طفل الأنبوب هو إصطلاح يعني محاكاة ما يجري في المختبر مع مايجري في الحالة الطبيعية في قناة فاللوب في جسم المرأة من تلقيح وإخصاب للبويضة والمراحل الأولى في نمو المضغة، ولفهم ما يتم في عملية التلقيح في طفل الانابيب، يجب أولاً معرفة مايجري في الحالة الطبيعية عند حدوث الإخصاب في جسم المرأة.

ففي الحالة الطبيعية ينمو في كل دورة شهرية في أحد المبيضين - وبصورة غير متناوبة - حويصل مملوء بسائل يحتوي على ما يسمى بالبويضة، ويزداد حجم الحويصل حتى يصل إلى مرحلة النضج (يكون قطره عندها بين ١٨و٢٤ ملم)، وعندها ينفجر وتنطلق منه البويضة ليلتقطها أنبوب (قناة) فاللوب، فيما يعرف بعملية الإباضة أو التبويض.

تصعد النطف المتواجدة عند مستوى عنق الرحم إلى جوف الرحم على شكل افواج، وتتوجه إلى قناتي فاللوب المتصلين بطرفي الرحم إلى أن تصل إلى البويضة، فيقوم حيوان منوي واحد - أو مايدعى بالنطفة - باختراق جدار البويضة والإندماج مع نواتها، وهذا مايدعى بالتلقيح أو الإخصاب، ثم تقوم البويضة المخصبة بالإنقسام التسلسلي أثناء أنتقالها إلى الرحم - تصله خلال ٥-٦ أيام - ثم تلتصق في أحد الأماكن في غشاء الرحم بعملية تسمى التعشيش (implantation)، أما عند وجود عائق يحول دون إلتقاء النطفة مع البويضة فإنه لابد من اللجوء

إلى إحدى الطرق المساعدة لتسهيل فرصة إلتقاء النطف مع البويضة.

## دواعي تقنية طفل الأنابيب

هناك العديد من الحالات التي تتطلب اللجوء لأطفال الأنابيب، وهي الحالات التي لا يمكن للنطفة من الإلتقاء مع البويضة، وعلى سبيل المثال لا الحصر يمكن ذكر لبعض الحالات فيما يلي:-

١ـ إنسداد قناتي فالوب حيث لايمكن للنطف أن تصل إلى البويضة، ورغم التطورات الهائلة التي حدثت في أساليب الجراحة المجهرية والتنظيرية، لعلاج مثل تلك الحالة إلا أن نجاح الجراحة يعتمد على درجة إصابة قناتي فالوب، وتتضائل نسبة الحمل عندما تكون الإصابة شديدة، مما يجعل طريقة أطفال الأنابيب هي الحل البديل خاصة بعد طول الإنتظار.

٢ـ ضعف عدد أو حركة الحيوانات المنوية بحيث لاتستطيع الوصول إلى البويضة، ويتم التغلب على هذه المشكلة بتكثيف وتنشيط الحيوانات المنوية، ثم وضعها بتماس مباشر مع البويضات، أما في حالة نقص الحيوانات المنوية بشكل أكثر من المتوسط فإنه يتم اللجوء لتقنية متطورة تقوم على حقن الحيوان المنوي مباشرة داخل ستيوبلازما البويضة على أمل حدوث إندماج بين نواتي الخليتين لتشكيل البويضة الملقحة بإذن الله.

٣ـ وجود إضطراب في عملية التبويض، كما هو الحال في المبيض المتعدد الكيسات الذي لا يستجيب للمعالجة الطبية، وهي حالة تحدث بسبب زيادة الهرمونات الذكرية، الأمر الذي يؤدي لسماكة في الخلايا المحيطة بالبويضة، وتوقفها عن النمو في المراحل الأولى.

٤ـ وجود أجسام مضادة في جسم المرأة أو الرجل تهاجم الحيوانات المنوية وتقتلها، ويمكن إزالة هذه الأجسام المضادة والإقلال منها في المختبر.

٥ـ وجود عقم مجهول السبب، حيث أنه في ١٥٪ من حالات العقم لايمكن التعرف على سبب للعقم، حتى ولو أجريت جميع الفحوصات المتوفرة، وفي هذه الحالة يعتقد بوجود أسباب في البنية الدقيقة



● طبق بتري يحتوي على البويضة الملقحة.

للحيوان المنوي أو البويضة تمنع إختراق الحيوان المنوي للبويضة الذي يسبق عملية التلقيح الطبيعي، ومن هذه الأسباب سماكة جدار البويضة، وعدم النضج الكافي للبيوض، أو وجود إضطراب في التعامل بين النطف والبويضة.

٦ـ حالات ورم بطانة الرحم عند الحوض (Pelvic Endometriosis) وهي حالة تشاهد في ٢٠٪ـ٤٠٪ من النساء العقيمات، وتنجم عن نمو غشاء الرحم الباطني في أماكن حول وخارج الرحم، الأمر الذي يؤدي إلى حدوث أورام دموية والتصاقات تؤدي إلى خلل تشريحي يمنع الإتصال بين الأنبوب والمبيض، مما يؤدي إلى منع التقاط البويضة. وعند فشل العلاج الطبي والجراحي بإصلاح هذا الخلل التشريحي والإلتصاقات فإنه يتم اللجوء لعملية أطفال الأنابيب.

٧ـ مع تطور تقنيات التحاليل مثل (FISH , PCR) أصبح التشخيص قبل التعشيش من أحد دواعي اللجوء لعملية أطفال الأنابيب لتشخيص بعض الأمراض الوراثية واستبعاد الأجنة المصابة، ونقل الأجنة السليمة.

## تقنيات طفل الأنبوب

تتم معالجة بعض حالات العقم عند الزوجين بعدة طرق منها:-

● **طريقة حفز التبويض**

لاتحتاج هذه الطريقة لتقنيات معقدة، إنما تتطلب وجود الزوجين معا أثناء العلاج، حيث تعطى الزوجة مجموعة من الأدوية يطلق عليها الأدوية المحرضة للتبويض، وهي تماثل الهرمونات التي تفرزها الغدة النخامية بقصد حث نمو البويضات في المبيضين، ويتم الحصول على هذه الأدوية إما باستخلاصها بشكل دقيق وشبه نقي من بول النساء بعد سن اليأس أو بطرق الهندسة الوراثية في المختبر، وبهذه الطريقة تكون الأدوية نقية لكنها مرتفعة الثمن. وبعد الحصول على أكبر عدد من البيوض تتم مراقبتها بصورة مستمرة باستعمال التصوير بالأمواج فوق الصوتية والتحاليل الهرمونية حتى تصل عدة حويصلات للقياس المطلوب، بحيث يكون متوسط قطرها أكثر من ١٨ملم، وعندها يتم تحديد موعد لسحب البيوض،




● مراحل التلقيح الصناعي (طفل الأنابيب).

ويتم ذلك عادة في غرفة عمليات مجهزة لهذه الغاية، وهي عملية سهلة تتم تحت التخدير العام أو الموضعي، ولاتحتاج لشق جراحي، إنما تتم عن طريق المهبل غالبا وبمساعدة التصوير بالأمواج فوق الصوتية.

وبعد أن يتم تحضير السائل المنوي للزوج يضاف إلى البويضات المسحوبة، ثم يوضع المزيج في حاضنة خاصة مجهزة لهذه الغاية بظروف تشابه إلى حد ما مايحدث داخل الجسم أثناء عملية التلقيح الطبيعية، حيث تكون درجة الحرارة في الحاضنة ٣٧م ونسبة الرطوبة مرتفعة ونسبة غاز ثاني أكسيد الكربون ٥٪ بحيث يتم المحافظة على الرقم الهيدروجيني(pH) وسط الزرع بشكل يعادل ماهو عليه في قناة فالوب، ثم يتم التأكد من عملية التلقيح خلال اليومين التاليين، وبعد أن تبدأ اللاقحة بعملية الإنقسام إلى خليتين ثم أربع خلايا ثم إلى ثمانية أو أكثر في المختبر فإنه يمكن إضافة أوساط زرع متقدمة أو مساعدة، أو إجراء عملية خدش جدار البويضة لمساعدتها على التفقيس خارج جدار الرحم (Hatching technique) وهكذا ينشأ ما يسمى طلائع الأجنة (Preembryo)، وعندها يتم من جديد إعادة الأجنة إلى رحم الأم، ـ عملية لاتحتاج لأي تحضيرات أو تخدير ـ وإعطاء بعض الأدوية التي تساعد على تحفيز غشاء الرحم على تقبل الأجنة المزروعة فيه، وتهدف هذه الأدوية إلى زيادة تركيز هرمون البروجسترون، وهو الهرمون الضروري لتحويل غشاء الرحم إلى الطور الإفرازي الذي يساعد على التصاق الأجنة.

الجدير بالذكر أنه يجب الإنتظار لمدة أسبوعين لمعرفة حدوث الحمل من عدمه، وذلك باجراء فحوصات الحمل.

● **تقنية الحقن المجهري**

يتم اللجوء إلى تقنية الحقن المجهري (ICSI)، في الحالات التالية:ـ

ـ تركيز ضعيف للحيوانات المنوية.

ـ حركة ضعيفة للحيوانات المنوية.

ـ عدم تحرك الحيوانات المنوية بسبب خلل الجهاز الحركي للذيل.

ـ عدم مقدرة الحيوانات المنوية إختراق جدار الخلية بسبب نقص بعض الإنزيمات.

ـ خلل في الغشاء الخلوي للحيوان المنوي أو البويضة بحيث تصعب عملية الإختراق.

وقد أصبح التغلب على المشاكل المذكورة أعلاه وارداً مع التطورات الجديدة في التقنيات المخبرية التي حدثت في العقد الماضي، إذ أصبح بالإمكان حقن الحيوان المنوي مباشرة داخل البويضة، بتقنية الحقن المجهري أو (Intra cytoplasmic Sperm Injection-ICSI) وهي عملية دقيقة جداً تتم تحت مجهر (Microscope) خاص مجهز لهذه الغاية، حيث لابد من البدء في تثبيت الحيوان المنوي النشيط الحركة ليتم إلتقاطه بأنابيب مجهرية دقيقة جدا، ثم يتم حقنه داخل سيتوبلازما البويضة المثبتة بأنبوب آخر رفيع مجهز لهذه الغاية.

وبعد ذلك يتم حضن البيوض في حاضنة خاصة على أمل أن يتم إندماج رأس الحيوان المنوي مع البويضة، وبعد أن يتم التأكد من التلقيح فإن عملية إنقسام ونقل الأجنة ستسير كما ذكر سابقا، أي يتم نقل الأجنة إلى الرحم بإنتظار حدوث الحمل بإذن الله.

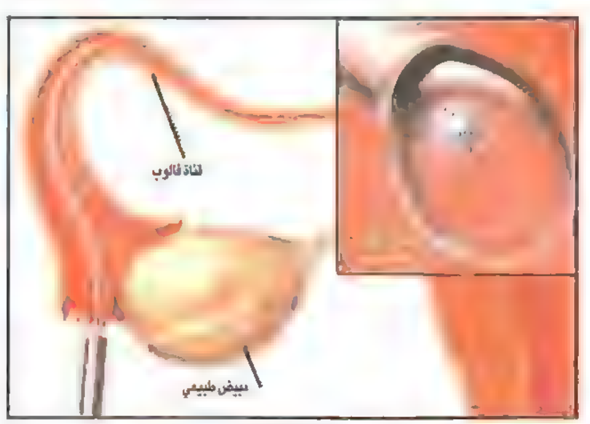
● **سحب الحيوانات المنوية من الخصية**

تستخدم هذه التقنية في حالة خلو السائل المنوي من الحيوانات المنوية. إذ من الممكن سحب الحيوانات المنوية عند وجودها في الخصية أو القنوات الناقلة، وحتى لوكانت إصابة الخصية شديدة فإنه من الممكن أخذ عينات متعددة من الخصيتين على أمل الحصول على حيوانات منوية ناضجة أو غير ناضجة قادرة على إلقاح البويضة، شرط أن تحتوي على عدد فردي من الصبغيات (٢٣ صبغي)، لأنها هي وحدها التي تستطيع ان تندمج مع نواة البويضة التي تحتوي على عدد فردي من الصبغيات (٢٣ صبغي) لتشكيل اللاقحة (Zygote) التي تحتوي على عدد زوجي من الصبغيات (٤٦صبغي) .

غير أن بعض الإصابات قد تكون شديدة لدرجة تؤدي إلى توقف تشكل الحيوانات المنوية بدءا من جدار الأنابيب المنوية بمرحلة طليعية باكرة جداً وذلك لوجود خلايا مدورة ـ خلايا غير ناضجة رغم إحتوائها على عدد فردي من الصبغيات ـ حيث مازالت محاولات الإستفادة منها في الحقن المجهري جارية وحثيثة. وبذلك يمكن القول أن هذه الطريقة قد تعمل طالما أن الرجل لديه بعض الخلايا المنوية في الخصيتين.

## النتائج والمردود

تعد النتائج إجمالاً مشجعة، إذ قدمت هذه الطريق المتقدمة في العلاج آملا لأزواج إعتبر العقم عندهم نهائياً وغير قابل للعلاج، واذا أخذ بعين الإعتبار أن نسبة الخصوبة الطبيعية العظمى تتراوح ما بين ٣٠ـ٣٣٪ في الشهر الأول من محاولة الإنجاب دون استعمال أي وسيلة لمنع الحمل لدى الأزواج الطبيعيين تماما، وأن هذه النسبة تنخفض مع مرور الوقت، بحيث يتراوح المعدل المتوسط للخصوبة ما بين ٢٠ـ٢٥٪ في كل دورة شهرية، وبناءً على ذلك لايتوقع من أي طريقة من طرق مساعدة الإنجاب أن تعطي نسبة نجاح أكثر من ذلك بما فيها طريقة أطفال الأنابيب والحقن المجهري، ولكن وكما قال الشاعر ما أضيق العيش لولا فسحة الأمل، فالأمل



● التلقيح بالحقن المجهري.

بالله والتفاؤل مطلوب، إذ أن نسبة نجاح المحاولة الأولى تصل لـ ٢٤٪، وعند الفشل فإن إعادة المحاولة ممكنة بعد فترة راحة يحددها الطبيب، حيث وجد أن نسبة الحمل التراكمية بعد ثلاث محاولات في السنة الواحدة يمكن أن تصل إلى ٥٠٪ في أحسن المراكز العالمية والمحلية، وتعتمد نسبة النجاح على عدة عوامل، أهمها:-

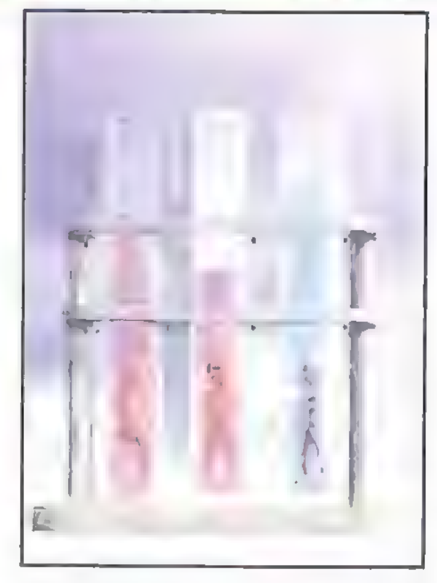
- **عمر الزوجة:** فكلما أزداد عمر الزوجة كلما نقصت البويضات في المبيض، وبالتالي تتدنى نسبة النجاح - وبشكل ملحوظ - عندما يتجاوز عمر المرأة ٣٨عاماً، إضافة إلى ازدياد نسبة التشوهات، لذا يجب عدم تأخير الحمل والزواج.
- **مدة المعاناة من العقم:** حيث أنه كلما طالت مدة العقم كلما تضافرت عوامل اخرى لم تكن موجودة من قبل فأصبحت إستجابة المبيض للعلاج أقل.
- **سبب العقم:** إذ تكون نسبة النجاح منخفضة بحال وجود ورم بطانة الرحم وإنسداد أو توسع قناتي فالوب.

## الأخطار وتطلعات مستقبلية

إن السؤال الذي يتبادر إلى الأذهان هو هل تؤدي الطرق الحديثة لمساعدة الإنجاب إلى زيادة نسبة التشوهات أو إلى إنجاب أطفال ذكور عقيمين؟

للإجابة على هذا السؤال لوحظ أنه عند وجود عقم ذكري - خاصة انعدام الحيوانات المنوية ونقصها الشديد - أن السبب في ذلك قد يكون وراثيا (Genetic)، ومثال هذه الحالات ما يلي:-

١- يؤدي التليف الكيسي لإنسداد القنوات المنوية الناقلة وإنعدام الحيوانات المنوية بالسائل المنوي مع وجودها في الخصية، وتنجم هذه الحالة عن طفرة مورثية من الممكن أن تنتقل إلى الأبناء، لذلك يُوصى في هذه الحالة، وبعد سحب الحيوانات المنوية من الخصية وتلقيح البويضات بها، اللجوء لما يسمى التشخيص قبل التعشيش، وذلك بأخذ خلية أو خليتين من الأجنة عند مرحلة ٨-١٦ خلية وفحصها بطريقة (PCR)



لكشف وجود هذه الطفرة، ومن ثم إستبعاد الأجنة التي تحتوي على هذه الطفرة ونقل الأجنة السليمة.

٢- تنجم بعض حالات إنعدام الحيوانات المنوية في الخصية عن متلازمة كلاين فلتر XXY، والبعض الآخر ينتج عن نقص في مورثة (Azoospermic Factor -AZF)، مع احتمال وجود بؤر من الأنابيب المنوية النشيطة في الخصيتين المنتجة لبعض الحيوانات المنوية، حتى ولو كانت بمرحلة طلائع الحيوانات المنوية (Spermatid)، وبحال التمكن من سحب هذه الحيوانات من الخصية وإتمام عملية التلقيح عن طريق الحقن المجهري، فإن ذلك يؤدي إلى انتقال هذه المورثة إلى الأبناء الذكور وإصابتهم بالعقم، وهنا يبرز دور التشخيص قبل التعشيش لاستبعاد الأجنة المصابة ونقل الأجنة السليمة.

٣- مازال هناك جدل واسع على احتمال زيادة نسبة التشوهات الوراثية، سواء الخفيفة منها أو الشديدة إلى حدود أعلى من الحدود الطبيعية (٢-٢,٥٪)، غير أن ذلك يجب ألا يمنع الأزواج العقيمين من محاولة البحث عن الإنجاب. وقد أظهرت بعض الدراسات في بلجيكا وأستراليا - بعد متابعة أكثر من ٨٠٠ مولود بعد عملية الحقن المجهري - حدوث تشوهات وراثية أكثر بمرتين من الحدود الطبيعية، ويعتقد أن السبب في ذلك يعود إلى تعدي حاجز الانتقاء الطبيعي الذي يقوم بموجبه جدار البويضة بالسماح بعبور الحيوانات المنوية ذات المحتوي الوراثي السليم.

٤- التأثيرات الجانبية للأدوية المستعملة في تحضير الحالة، وهنا تأتي أهمية مراقبة الحالة أثناء العلاج بإجراء التحاليل الهرمونية والتصوير فوق الصوتي، الأمر الذي يفيد في إنقاص نسبة هذه المضاعفات، والتي تشمل مايلي:-

**(أ) متلازمة فرط إستثارة المبيضين (Ovarian Hyper Stimulation Syndrome -OHSS)**

ولها ثلاثة درجات خفيفة ومتوسطة وشديدة، وتنجم كما هو واضح من الإسم عن التنشيط الزائد للمبيضين مما يؤدي لكبر حجمهما وزيادة في السوائل المحيطة بهما. ففي الحالات الشديدة فإن هذه السوائل تتجمع في جوف البطن الأمر الذي يؤدي لحالة الغثيان والإقياء والآلام البطنية الشديدة، ولحسن الحظ فهي حالة نادرة (١-٢٪ من الحالات).

**(ب) الحمول المتعددة ومخاطرها،**

وتصل نسبتها لـ ٢٠٪ من الحمول الحاصلة بعد طفل الأنابيب، وتكون في معظمها حمول توأمية ونادراً ثلاثية أو أكثر، وتنجم عن زرع أكثر من ثلاثة أجنة، مما حدا ببعض الدول الأوربية إصدار قرارات بحظر نقل أكثر من جنين مع اللجوء لتجميد الأجنة المتبقية ليتم نقلها في مراحل لاحقة، لكن هناك صعوبة في معرفة الأجنة الأفضل لاختيار أفضل جنين لنقلهما، وهنا يبرز دور تقنية التفقيس (Assisted Hatching) والزرع على أوساط متقدمة ومساعدة (Co. Culture techinque) التي تمد الأجنة بالمواد والإنزيمات الناقصة للتغلب على توقف نموها في مرحلة الخلايا الأربعة أو الثمانية في الأوساط التقليدية، مما يؤدي لانقسامها لمراحل متقدمة وخروجها من قشرتها، وهذا يسمح بإختيار أفضل للأجنة على أساس قدرتها على الانقسام لمراحل متقدمة ويزيد من نسبة التصاقها في الرحم، لأن زراعتها تتم في اليوم الخامس للتلقيح، حيث يكون غشاء الرحم في أوج إستعداده لاستقبال الأجنة.

# المشـروع الوطني لأبحـاث الإعـاقـة والتـأهيل وإعـادة التأهيل داخل المجتمع في المملكة العربية السعودية

عرض : د. عبدالمطلب بن أحمد السح

**يعد هذا الكتاب توثيقاً للمشروع الوطني لأبحاث الإعاقة والتأهيل وإعادة التأهيل داخل المجتمع في المملكة العربية السعودية، والذي تم برعاية صاحب السمو الملكي الأمير سلطان بن عبدالعزيز آل سعود النائب الثاني لرئيس مجلس الوزراء ووزير الدفاع والطيران والمفتش العام، وذلك خلال الفترة من عام ١٤١٢هـ وحتى عام ١٤١٧هـ، وكان الباحث الرئيسي والمشرف العام على المشروع الأستاذ الدكتور محمد بن حمود الطريقي الذي أوجز لنا العمل الكبير بقوله:**

"إن التطور التنموي الرائد والنمو السكاني المتزايد يحتم علينا العناية بالمعوقين، فهم يمثلون ٣,٧٢٪ من المجتمع السعودي الفتي، وهم بحاجة إلينا، ينادوننا بالنداء الإنساني الديني ثم بالنداء الوطني، ونحن أولى ببنائهم، لقد جيشنا لهذا المشروع كل الإحتياجات التخطيطية والبشرية والمالية واستقطابنا العديد من الخبرات المحلية والعالمية، واستعنا بالبرامج الحاسوبية المتطورة لتنفيذ المسح الميداني الذي شمل ٧٨١٣٠ فرداً سعوديا ضمن ١٠٢٣٢ أسرة و ٢٨٧٠ معوقاً".

صدر الكتاب عام ١٤١٧هـ-١٩٩٧م عن المركز المشترك لبحوث الأطراف الإصطناعية والأجهزة التعويضية وبرامج تأهيل المعوقين، وجاء بطباعة فاخرة في ٢٤٦صفحة من القطع الكبير.

بدأ الباحث كتابه بعبارة "يد الله مع الجماعة"، حيث أن اليد الواحدة لاتصفق، ولذلك اجتمعت الأيدي الخيرة من الداخل والخارج، من المؤسسات الصحية والتأهيلية والعالمية لإنجاز هذا العمل العلمي.

وُزِّع الكتاب إلى ثلاثة أجزاء جاءت في عشرة فصول، إضافة إلى خاتمة وملاحق، وجاء **الجزء الأول** منه ليذكر أدبيات المشروع والإطار النظري له، من خلال ثلاثة فصول، تناول **الفصل الأول** سمات التوجه الإستراتيجي الصحي في المملكة العربية السعودية المتمثلة بأربعة محاور هي:

١- اعتماد مبدأ الصحة للجميع، وتبني الشان الصحي كأساس للتنمية الإجتماعية والإقتصادية.

٢- إتاحة الرعاية الصحية الأولية للمواطنين كالتحصين ورعاية الأمومة والطفولة.

٣ـ إنفاق ٥٪ على الأقل من إجمالي الناتج القومي على الصحة ومحاربة الأمية، وجعل نصيب الفرد من الناتج القومي أكثر من ٥٠٠ دولار أمريكي.

٤ـ جعل معدل وفيات المواليد أقل من ٥٠ لكل ١٠٠٠ ولادة حية.

تحدث الباحث في **الفصل الثاني** عن الإعاقة والتأهيل في المملكة العربية السعودية، فوضعنا وجهاً لوجه أمام الواقع الحي لذلك، وأوضح التكامل بين أدوار الجهات المختلفة ذات العلاقة بقضية الإعاقة والتأهيل المتمثلة ـ عموماً ـ بوزارة الصحة، ووزارة العمل والشؤون الإجتماعية، ووزارة المعارف، والمركز المشترك لبحوث الأطراف الاصطناعية والأجهزة التعويضية، وبرامج تأهيل المعوقين، والمراكز والجمعيات الخيرية والأهلية، والرئاسة العامة لتعليم البنات.

واستمراراً لواقعية الباحث في استعراضه يذكر لنا وبالأرقام أنه لازال هناك الكثير من المعوقين من فئة شديدي الإعاقة على قوائم الإنتظار لتعذر إلحاقهم بمراكز التأهيل، أما بالنسبة للتأهيل من الإعاقة فقد أوضح أن له أبعاداً ثلاثة مترابطة بعضها، وهي البعد التشريعي والبعد الخدماتي والبعد الإجتماعي.

يستعرض الباحث في **الفصل الثالث** من الجزء الأول مراحل التخطيط الإستراتيجي لقضية الإعاقة والتأهيل في المملكة، ويذكر لنا المنهج الإسلامي في النظرة إلى الرعاية الإجتماعية، مستشهداً بآيات من الذكر الحكيم وبأحاديث لسيد المرسلين صلى الله عليه وسلم، والتي شكلت الركيزة لهذا المنهج الرباني في التعامل مع قضية الإعاقة، كما أكد الباحث على أن الخليفة عمر بن الخطاب رضي الله عنه يعد أول مؤسس لأول مؤسسة لرعاية المعوقين في الإسلام، إن لم نقل في تاريخ البشرية جمعاء، فهو أول من سن النظام الإجتماعي لحماية المستضعفين والطفولة، وذلك بإنشائه للديوان المنظم لحياة هذين الفريقين ضمن ما سنّه الإسلام للإنسان من كرامة وعزة وحقوق، ويفرض هذا الديوان للمفطوم والمسن والمريض والمعاق فريضة إضافية من بيت المال، مما يعني أن الخليفة الفاروق قد أنشأ منذ أكثر من ١٤ قرناً من الزمان وزارة للإعاقة والتأهيل، ما أحرانا اليوم أن نتوصل لمثلها.

ومن ثم استعرض الكتاب النموذج السعودي في الرعاية الإجتماعية، والذي ينطلق أصلاً من ديننا الإسلامي الحنيف الذي يمثل الأساس للحكم في المملكة العربية السعودية.

جاء **الجزء الثاني** من الكتاب في فصلين، ذكر **الأول** منها العوامل البيئية والسكانية والتنموية المؤثرة في المشروع، وبين أن هناك علاقة طردية بين عدد السكان والمساحة والدخل القومي والوعي الإجتماعي والتعليم من جهة،

وبين الحالة الصحية للأفراد من جهة ثانية، أما **الفصل الثاني** من الجزء الثاني فقد كان مخصصاً لبحث الإجراءات المنهجية والتنظيم الإداري للمشروع الذي كان يهدف لتقييم موقع المملكة كماً وكيفاً من الرعاية الإجتماعية وتأهيل المعوقين، ووضع النتائج الموثقة مع التصورات والتوصيات النهائية بهذا الشأن في متناول صانعي القرار، أملاً بتحقيق المزيد من التحسين لواقع المعوقين في البلاد، والوصول بالخدمات الصحية الإجتماعية المتخصصة إلى أفضل ما يمكن أن تحققه دولة هامة بثروة المملكة العربية السعودية وتراثها الإسلامي العريق، وفي هذا الفصل ذكر الباحث أن من البديهي أن يعتمد القرار على المعلومات، وتتميز الأمم المتقدمة بأجهزتها المعلوماتية المتقدمة حتى سمي القرن العشرين بعصر المعلومات، ومن يمتلك من المعلومات ويتمكن من استثمارها كسلعة أو كأساس للتخطيط فإنه وحده يستطيع أن يتقدم.

أما **الجزء الثالث** من الكتاب، والذي كان من أكبر الأجزاء، فقد اشتمل على أكثر من مئة صفحة، واحتوى على ثمرة المشروع المتمثلة بالنتائج والمناقشة، وكان فيه خمسة فصول، بحث أولها بالخصائص الديموغرافية والإجتماعية والإقتصادية للمجتمع السعودي، فتحدث في **الفصل الأول** مُفصلاً عن الأسرة السعودية وعن الأفراد والحالة الإجتماعية والمستوى التعليمي والمهن وخصائص السكن.

تناول **الفصل الثاني** صحة الأسرة في المملكة، وذكر أن فئة الأطفال هي الحلقة الأضعف في الأسرة والأكثر تعرضاً للأمراض الناشئة من البيئة والعدوى وسوء التغذية، وهم كذلك الأكثر عرضة للحوادث والأقل مقاومة للأمراض السارية والمعدية مقارنة بأفراد الأسرة في أعمار فوق سن الطفولة، واعتبر أن رعاية الأسرة تعد معياراً أو مؤشراً عالمياً هاماً في تحديد المستوى التنموي والحضاري للأمم، وضمن هذا الفصل تحدث الباحث أيضاً عن التدخين وعرفه بأنه آفة من آفات اللذة ولعنة من لعنة الحضارات وسبباً رئيسياً لمجموعة كبيرة من الأعراض والأمراض والسرطانات المميتة، كما عرّج على تربية الحيوانات الأليفة وتغذية الأطفال مؤكداً الدور الأساسي للرضاعة الوالدية في صحة الطفل ونموه ذاكراً فوائد حليب الأم، كما أنه لم يغفل طعام الأسرة ورعاية الأموية والتطعيم (التلقيح).

تحدث الباحث في **الفصل الثالث** من **الجزء الثالث** عن أثر المتغيرات الديموغرافية على الوضع الصحي في الأسرة السعودية، فذكر المتغيرات الديموغرافية وتغذية الطفل فيها، وأوضح علاقة المستوى التعليمي للزوجين بطرق الرضاعة، وكذلك علاقة نوع مهنة الأم والأب بطرق الرضاعة المتبعة، كما تحدث عن التطعيم ومدى الإلتزام ببرامجه وعلاقته بالمستوى التعليمي لرب الأسرة، وكذلك علاقته بالأمية عند رب الأسرة وبالمستوى التعليمي للزوجة ومهنة الأب والأم، كما تحدث عن نمط التدخين في المجتمع السعودي ذاكراً نسب المدخنين حسب الفئات العمرية وحسب المناطق الجغرافية والجنس، ومن ثم تناول العوامل المؤثرة في رعاية الأمومة في المجتمع السعودي وخص بالذكر عمر الأم ومهنتها ومهنة الأب ومكان السكن.

تناول **الفصل الرابع من الجزء الثالث** خصائص الإعاقة وأنواعها في المملكة، وذكر فيه الباحث أن الإعاقة هي العجز المتطلب للعون بأشكاله الواقعية في البلاد، وقال إن علينا أن نعتمد نظرة الإسلام إلى المعوقين كجزء أساسي من المجتمع، لهم خصائص وحقوق وعليهم واجبات أيضاً، وهم تماماً كالأسوياء في الخصائص وفي الحقوق والواجبات، وفي هذا الفصل أشار إلى توزيع الإعاقة بأنواعها المختلفة حسب التقسيم الجغرافي والإداري، كما ذكر توزيع المعوقين حسب فئات الأعمار ونوع وحجم الإعاقة.

ومن النتائج التي توصل إليها البحث أن الإعاقة الجسدية تمثل ٣٣,٦٪ من مجمل العينة، بينما تمثل الإعاقة البصرية ٢٩,٩٪، والإعاقة النطقية ١٣,٤٪، والإعاقة السمعية ١٠,٧٪، والإعاقة الذهنية (العقلية) ٩,٧٪، أما الإعاقة النفسية والإجتماعية فتمثل ٢,٧٪ من إجمالي العينة المدروسة. كما ذكر الباحث النتائج التي توصل إليها المشروع حول توزيع الإعاقات حسب مكان الإقامة والجنس والسن والمناطق الجغرافية، ذاكراً النتائج المتعلقة بأسبابها، وكذلك خصائص الحالة الإجتماعية للمعوقين، ونسبة حمل المؤشرات الوراثية في مجتمع المعوقين، وكذلك الأمية عند المعوقين، ودخل المعوق الذي تبين أنه من أجود الدخول في العالم، كما أولى الباحث قضية دمج المعوق في المجتمع ما تستحقه من عناية في هذا الفصل، ووضع توصيات لتطوير خدمات التأهيل داخل المجتمع.

تمحور **الفصل الخامس** حول خدمات المعوقين في المملكة، مدى توافر الخدمات الصحية ومقدار كفاءتها بشكل موضوعي، وذكر الخدمات المقدمة للمعوقين ومدى رضى المعوقين عنها، كما ذكر المعوقات والمصاعب التي تواجهها الخدمات.

زخر **الجزء الثالث** ـ وهو لب المشروع ـ بالأشكال البيانية التوضيحية الملونة، والتي أضفت على الكتاب ميزة إيصال المعلومة بكل يسر مع سهولة إجراء المقارنات.

أكد الباحث في **خاتمة الكتاب** على أن كثرة التوصيات الإنشائية لا تصلح كأساس لتحسين أوضاع المعوقين، ولذلك لم يتم إفراد فصل منفصل لها، وإنما تركت مثبوتة في أماكنها لتأتي في الوقت المناسب والمكان المناسب من حقائق الإعاقة والتأهيل التي حددت في هذا التقرير، كما تحدث في الخاتمة عن نموذج لتطوير جهاز الإعاقة والتأهيل.

اشتمل الكتاب على **ستة ملاحق**، تحدث أولها عن النظرة الشمولية للإعاقة والتأهيل عبر المركز المشترك لبحوث الأطراف الإصطناعية والأجهزة التعويضية وبرامج تأهيل المعوقين، وعرّج ثانيها على فريق العمل الميداني ذاكراً لكل ذي فضل فضله، وذكر ثالثها الإعاقات التي دخلت في نطاق المشروع الوطني وكذلك الإعاقات التي لم تدخل في نطاقه، وشرح رابعها توزيع المعوقين حسب العمر، واشتمل خامسها على نماذج من الإستبانات المستخدمة، وألقى سادسها الضوء على المشروع الوطني على شكل تقرير مختصر.

يعتبر المشروع الوطني الذي وثقه الكتاب ـ وبحق ـ الأول من نوعه لحجمه وشموله لتحديد حجم مجتمع الإعاقة في المملكة العربية السعودية، وتحديد سماته وخصائصه، ومن ثم دراسة حياة المعوقين والتعرف على ميزاتها ضمن التركيبة الديموغرافية والإجتماعية والخصوصية السعودية، وكذلك تحليل احتياجات المعوقين إزاء الخدمات الصحية والتأهيلية والرعائية المتوفرة، ثم وضع التوصيات والدراسات اللازمة لتوفير الخدمات وفقاً للإحتياجات الفعلية للمعوقين في البلاد، واقتراح ما من شأنه دمج المعوق في مجتمعه وتحويله إلى أداة تنموية فعالة.

وفي الخلاصة يمثل الكتاب نموذجاً للأبحاث العملية والواقعية المرتبطة بتطور المجتمع بشكل وثيق، وهو من الأمثلة الحية على العلاقة بين الطب والحياة في إطار الخصوصية والتميّز اللذين حبانا الله تعالى بهما في ظل الإسلام.

والله من وراء القصد.



# كتب صدرت حديثاً

## دراسات في جغرافية المملكة العربية السعودية

صدر الجزء الأول من هذا الكتاب عام ١٤٢٠هـ - ٢٠٠٠م عن الجمعية الجغرافية السعودية وقامت بنشره مكتبة العبيكان، وهو يتناول الدراسات الطبيعية للمملكة وقام بتحريره الأساتذه

د. عبدالعزيز بن عبداللطيف آل الشيخ ود. السيد بن البشرى محمد و د. عبدالله بن ناصر الوليعي.

تبلغ عدد صفحات الكتاب ٣٠٨ صفحة من القطع المتوسط، ويتناول سبعة موضوعات هي بالترتيب، جيومورفولوجية صحراء شبه الجزيرة العربية للكاتب دونالد هولم وترجمة الأستاذ د. عبدالله بن ناصر الوليعي، زحف الرمال في منطقة الأحساء للدكتور يحيى بن محمد شيخ أبو الخير، الاقاليم المناخية في المملكة العربية السعودية للاستاذ د. محمد بن عبدالله الجراش، تغيرات المناخ في المناطق الجافة: دراسة حالة المملكة العربية السعودية للأستاذ د. عبدالله بن ناصر الوليعي، الأمطار في المملكة العربية السعودية للدكتور مكي محمد عزيز. المياه الجوفية في الصخور الرسوبية بالمملكة العربية السعودية للاستاذ مصطفى نوري عثمان. الاقاليم النباتية الطبيعية في المملكة العربية السعودية للأستاذ محمد العودات وآخرون.

## الكيمياء العضوية

صدر هذا الكتاب باللغة الإنجليزية عام ١٤٢١هـ - ٢٠٠٠م عن دار الخريجي للنشر والتوزيع. وهو موجه بصفة خاصة لطلاب الكليات العلمية والطب والصيدلة والعلوم الصحية والهندسة في الجامعات.

تبلغ عدد صفحات الكتاب ٤٣٨ صفحة من القطع المتوسط، وقام بتأليفه د. محمد شفيق الكناني بمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية و د. سالم سليم الذياب من قسم الكيمياء كلية العلوم جامعة الملك سعود ويضم الكتاب بين دفتيه ٩٥٠ مسالة وسوأل في مادة الكيمياء العضوية إضافة إلى تسميات ومعادلات كيميائية وتحضيرات وحلولها، وكذلك ملخص موجز عن المادة النظرية وتعاريف أساسية، وحلول مفصلة بخطوات متتالية.

يغطي الكتاب مادة الكيمياء العضوية من خلال تسعة فصول هي بالتفصيل: المركبات الهيدروكربونية المشبعة، المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة: الالكينات والألكينات الحلقية ومشتقاتها، المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة: الالكينات ومشتقاتها، المركبات الاروماتية (العطرية) ومشتقاتها، الهاليدات العضوية ومشتقاتها، الاغوال والفينولات والإيثرات، الأمينات ومشتقاتها، الألدهيدات والكيتونات، الأحماض الكربوكسيلية ومشتقاتها.




## التارات السبع والفحص الطبي قبل الزواج

صدرت عن اللجنة الطبية الإسلامية التابعة للندوة العالمية للشباب الاسلامي الكتيبين الأول والثاني من سلسلة الإصدارات العلمية عام ١٤٢٠هـ، وقام بتأليفهما الدكتور / محمد علي البار.

جاء الإصدار الأول في ٦٧ صفحة من القطع الصغير، وهو بعنوان التارات السبع من الطين الى الجنين، حيث تناول المؤلف أطوار خلق الإنسان في القرآن والسنة المطهرة من خلال مراحل سبعة هي: المرحلة الطينية، والنطفة، والعلقة، والمضغة، وتكوين العظام، وتكوين اللحم والخلق، التصوير والتسويه ونفخ الروح.

أما الاصدار الثاني فقد صدر في ٩١ صفحة من القطع الصغير، بعنوان الفحص قبل الزواج والاستشارة الوراثية، حيث تطرق الكاتب إلى: الجين (سر الوراثة) ومكوناته وأنواعه، والأمراض الوراثية المنتقلة عبر جين واحد، والفحوصات الطبية الجينية، فوائدها ومشاكلها، والفحص الطبي قبل الزواج في البلاد العربية، كما الحقت بالكتاب ثلاثة ملاحق تناولت قرارات المجمع الفقهي الاسلامي حول الهندسة الوراثية، البصمة الوراثية، وتوصيات ندوة الوراثة والهندسة، الجينوم البشري، والعلاج الجيني من منظور إسلامي، والإعلان العالمي للجين البشري، وحقوق الإنسان.

# مصطلحات علمية

* مرض نقص المناعة المكتسب (الإيدز) AIDS
مرض فيروسي يؤثر على كل أعضاء الجسم وخصوصاً الجملة المناعية، ويؤدي لطيف واسع من الأعراض والعلامات والإختلاطات، وينجم المرض عن إنتقال الفيروس بطريق الممارسات الجنسية الشاذة وغير الشرعية، أو عن طريق نقل الدم الذي يحتوي على الفيروس، أو من الأم لجنينها، أو من أحد الزوجين للآخر، ولاتوجد له أدوية أو علاجات شافية حتى الآن، وهو يؤدي لنسب عالية من الوفيات في بعض البلدان.

* الأليل (السلالة) Alele
بديل المورثة، حيث يحمل كل فرد سلالتين لكل مورثة، وهو يأخذ سلالة واحدة من كل من الوالدين، والشخص الذي يحمل زوجاً متماثلاً من المورثات يطلق عليه أسم متماثل الأمشاج، أما الذي يحمل زوجاً غير متماثل فهو متخالف الأمشاج.

* الركود الصفراوي Cholestasis
حالة سريرية وكيميائية حيوية تحدث حين يتعرقل تدفق مادة الصفراء (Chol) في أي جزء من أجزاء الأقنية الصفراوية في الكبد وحتى الفوهة المشتركة للقناة الصفراوية الرئيسية والقناة المتكسلية (البنكرياسية) والتي تصب في الإثني عشر.

* الداء السكري Diabetes Mellitus
مرض يحدث بسبب عوامل وراثية وبيئية، ويتميز بإرتفاع سكر الدم الذي يكون مصحوباً أو غير مصحوب بظهور السكر في البول، ويترتب على هذا الإضطراب تغيّرات إستقلابية وإصابات وعائية دموية وإصابات في الأعصاب وشبكية العين والكلية، ومن أهم الأعراض المرافقة للمرض البوال (كثرة التبول) العطش الزائد، وينقسم الداء عموماً لنوعين: الأول وهو النوع المرتبط بالإنسولين - وكان يدعى سابقاً بمرض السكر الطفولي - والثاني وهو مرض السكر غير المرتبط بالأنسولين، وكان يسمى سابقاً مرض السكر عند البالغين.

* فشل النمو Failur to Thrive
فشل في النمو والتطور الطبيعي لمجابهة متطلبات الحياة بسبب عوامل وراثية أو جسدية أو نفسية أو إجتماعية.

* البنية الوراثية Genotype
البنيان الوراثي لفرد أو مجموعة من الأفراد، والذي يحدد طاقماً معيناً من المورثات.

* إلتهاب الكبد Hepatitis
حالة التهاب للكبد تتميزبوجود نخر بقعي أو منتشر في خلايا الكبد، ويصيب الإلتهاب كل فصوص الكبد، ويكون إما حاداً (فيروسياً أو جرثومياً أو فطرياً أو لإسباب أخرى)، أو يكون مزمناً، ويؤدي لحدوث أعراض وعلامات عديدة، وكذلك قد تحدث له إختلاطات، وقد تتطور بعض أنواعه لحالة تشمع كبد أو حتى سرطان كبد.

* ضخامة الكبد Hepatomegaly
تدل اللاحقة (-megaly) على الضخامة، ويشير المصطلح إلى وجود زيادة في حجم الكبد، ويستدل عليه بتحسس كتلة في الربع العلوي الأيمن من البطن، وقد تمتد إلى ما تحت منطقة السرة، وقد تكون صلبة أو طرية، وتعزى ضخامة الكبد إلى وجود أسباب تراكمية (خزن بعض المواد) أو التهابية أو ورمية أو صفراوية أو غير ذلك.

* هرمون Hormone
مادة تنتجها غدة صماء في الجسم، وتفرز مباشرة بالدم الذي يحملها إلى أعضاء أو أنسجة أخرى (بعيدة عن الغدة) يؤثر عليها الهرمون وذلك بتغيير وظيفتها أو بنيانها.

* اليرقان Joundice, Icterus
إصفرار الجلد والأغشية المخاطية بدرجات مختلفة بسبب ترسب الأصبغة الصفراوية في الأنسجة، ويحدث نتيجة للأمراض الكبدية أو الصفراوية أو الحميات أو حالات فقر الدم الإنحلالية.

* النمط النووي Karyotype
وصف لعدد الصبغيات وأحجامها النسبية وأشكالها.

* الموضع (موقع المورثة) Locus
موقع المورثة في الصبغي، وتوجد أشكال مختلفة من مورثة ما، يكون لها موقع واحد على الصبغي.

* سوء التغذية Malnutrition
تدل البادئة (-Mal) على سيء، واللاحقة (-nutrition) على تغذية، ويطلق المصطلح على حالة تنقسم أما إلى سوء تغذية أولي ينجم عن عدم كفاية الغذاء أو عدم توازنه، أو سوء تغذية ثانوي يسببه سوء الهضم والإمتصاص والإستهلاك الغذائي في الجسم أو زيادة متطلبات الجسم من المواد الغذائية.

* التخلف العقلي Mental Retardation
تدني المقدرة الذهنية عن المتوسط، يكون من نتائجها تطور غير طبيعي في النمو مصحوب بصعوبات في التعلم والتكيف الإجتماعي، وتختلف الأسباب المؤدية لذلك وتقدر نسبة المتخلفين عقلياً في العالم بحوالي ١٪ من إجمالي السكان.

* الإستقلاب (الأيضي) Metabodism
حصيلة العمليات التي يتم فيها حصول الجسم على المواد الغذائية واستعمالها وتوليد الطاقة اللازمة للحياة والنمو والنضوج.

* القوت (الطعام المغذي) Nutrient
طعام يغذي الجسم، ويحتوي على مواد غذائية دقيقة وأخرى كبيرة.

* السمنة (البدانة) Obesity
تدل البادئة (-Obes) على دهن، ويشير المصطلح إلى حالة تتراكم فيها الدهون في الجسم وخاصة في الأنسجة تحت الجلد، وهناك معايير عديدة يعتمد عليها في تقدير حالة البدانة.

* الصفة الظاهرة (النمط الظاهري) Phenotype
كل الصفات الظاهرة للفرد، وتشمل الصفات التشريحية والوظيفية والكيميائية والنفسية، كما تشمل المقدرة على تحمل الأمراض والتفاعلات، وتعد الصفة الظاهرة تفاعلاً ما بين البنية الوراثية والبيئة.

* ذات (إلتهاب) الرئة Pneumonia
عدوى حادة جرثومية أو فيروسة داخل الرئة، وقد تشمل فصاً كاملاً أو الفص والشعب الهوائية (القصبات)، أو تشمل أكثر من ذلك، ولها أعراض وعلامات تنفسية وجهازية مختلفة، وقد تؤدي لإختلاطات عديدة.

* ضخامة الطحال Splenomegaly
زيادة في حجم الطحال يكشف عنها بواسطة اللمس باليدين في الربع العلوي الأيسر من البطن، وتعزى هذه الضخامة إلى وجود رواسب في الطحال، أو إلى انسداد في مخرج الدم الوريدي، أو إلى زيادة تحطم كريات الدم الحمراء، وأسباب ذلك عديدة جداً.



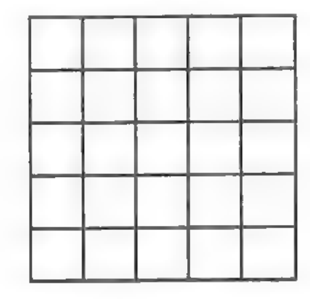
# مساحة للتفكير

## مسابقة العدد

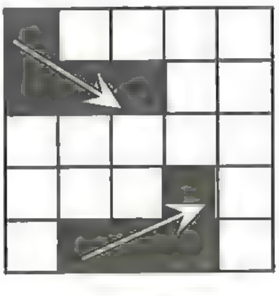
### المشي على المربعات

لدينا قطعة أرض مربعة الشكل مقسمة إلى ٢٥ مربعاً صغيراً. خمسة مربعات في كل صف أفقي، وخمسة مربعات في كل صف رأسي، كما في الشكل (١)، والسؤال هو:

كيف تدخل إلى هذه الأرض من أحد المربعات، ثم تمشي على جميع المربعات مستخدماً حركة الفرس في لعبة الشطرنج – شكل (٢) – حتى تخرج من الأرض عن طريق المربع الذي ابتدأت منه. بشرط أن لاتمر على أي مربع أكثر من مرة واحدة ما عدا المربع الذي بدأت منه.



شكل (١)



شكل (٢)

### أعزاءنا القراء

إذا استطعتم معرفة الإجابة على مسابقة « **المشي على المربعات** » فأرسلوا إجاباتكم على عنوان المجلة مع التقيد بما يأتي :

١ـ ترفق طريقة الحل مع الإجابة .

٢ـ تكتب الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء .

٣ـ يوضع عنوان المرسل كاملاً .

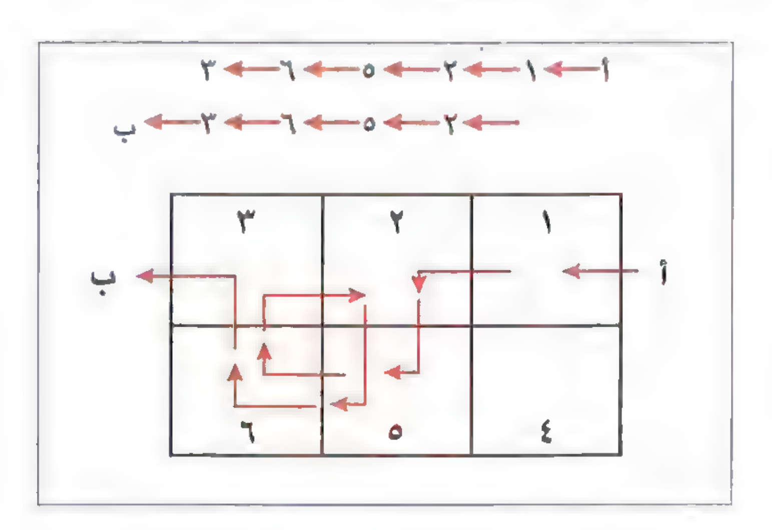
سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة التي تحتوي على طريقة الحل ، وسيمنح ثلاثة من أصحاب الإجابة الصحيحة جوائز قيمة ، كما سيتم نشر أسمائهم مع الحل في العدد المقبل إن شاء الله .

# حل مسابقة العدد الثالث والخمسون

## (الأبواب)

**قراءنا الأعزاء**

يسعدنا أن نقدم لكم حل مسابقة العدد السابق التي تحمل عنوان «الأبواب» وهي في الحقيقة مسابقة سهلة وبسيطة، إذا تتبع الشخص حركة الابواب فسيستدل على الطريق الذي يسلكه سعيد للخروج إلى الشارع، وهو كالتالي :




## أعزاءنا القراء

تلقت المجلة العديد من الرسائل التي تحمل حل مسابقة **العدد الثالث والخمسون « الأبواب »** ، وقد تم استبعاد جميع الحلول التي لم تستوف شروط المسابقة ، وكذلك الرسائل التي وصلت متأخرة عن الموعد المحدد . وبعد فرز الحلول وإجراء القرعة على الحلول الصحيحة فاز كل من :

١- أحمد عبدالله السلطان الاحساء

٢- علي عبدالعزيز السقامي الرياض

٣- رنا عبدالقادر الشحود الرياض

يسعدنا أن نقدم للفائزين هدايا قيمة ، سيتم إرسالها لهم على عناوينهم ، كما نتمنى لمن لم يحالفهم الحظ ، حظاً وافراً في مسابقات الأعداد القادمة .

كيف تعمل الأشياء

# راسم الإشارات

د. ناصر بن عبدالله الرشيد



*راسم الإشارات (Oscilloscope) جهاز إلكتروني يعرض تغير الإشارات الكهربية على شاشة فلورسنتية، فتبدو على شكل خط مضيء موجي أو أي طراز آخر. وقد يضاف إليه قلم خفيف الوزن يسمى سطلي لرسم الخطوط المتموجة على جدول ورقي متحرك.*

إنبنى جهاز راسم الإشارات على مبدأ علمي ثابت هو أن الأليكترونات – تحمل شحنة سالبة – تتنافر مع الأقطاب السالبة أو مع الأجسام التي تحمل شحنة سالبة.وكذلك على مبدأ الوميض الذي يحدث عندما تصطدم الأليكترونات بالشاشة الفلورسنتية.

ويستخدم راسم الإشارات في كثير من المجالات، مثل الصناعة والطب والهندسة والمجالات العلمية الأخرى. ففي مجال الهندسة يستخدمه مهندسوا الإليكترونيات في فحص وإختبار الأجهزة والحاسبات الأليكترونية، مثل الراديو والتلفزيون، وغيرها. أما في الطب فيستخدم في دراسة النبضات الكهربية في القلب والمخ، وفي الطبيعة يستخدم في دراسة خواص الضوء والحركة الميكانيكية وغيرها.

## المكـــــونـات

يتكون راسم الإشــارات من الأجـزاء الرئيسية التالية:

### ● الغلاف المعدني

يقوم الغلاف المعدني بحماية الأجزاء الداخلية للجهاز إضافة إلى أنه يحمل في جهته الأمامية شاشة فلورسنتية لعرض الإشارات، والمفاتيح المتعددة الأغراض، شكل (١).

### ● صمام الأشعة المهبطية

صمام الأشعة المهبطية (Cathode Ray Tube) نوع خاص من الأنابيب المفرغة. تكون خالية تماماً من الهواء، وتشبه إلى حد كبير شاشة التلفزيون، حيث تنتهي من الأمام بالشاشة الفلورسنتية، وتضيق كلما إتجهت إلى الخلف إلى أن تنتهي بما يسمى بقاذف الأليكترونات.

● شكل (١) الواجهة الأمامية لراسم الإشارات.

يشتمل صمام الأشعة المهبطية، شكل (٢)، على ما يلي:

قاذف الأليكترونات: ويتكون قاذف الأليكترونات (electrone gun) من الأجزاء التالية:

* الفتيلة (Filament): وهي عبارة عن سلك معدني رفيع يشبه إلى حد كبير فتيلة المصباح الكهربائي، يمكن توصيله بتيار كهربي مستمر بواسطة أسلاك تمر من خلال قاعدة قاذف الأليكترونات.

* المهبط (Cathode): ويعد أهم جزء في الصمام المفرغ، لأنه يقوم بإطلاق سيل من الإليكترونات تعطي وميضاً عندما تسقط على الشاشة.

* الشبكة (Grid) : وتتكون من قرص مثقوب في مركزه مثبت داخل إسطوانة تغطي طرف المهبط، لكي تسمح للإليكترونات بالإنطلاق من خلال الثقب فقط على شكل حزمة ضيقة، ولا تسمح لها بالتوزع إلى حزم صغيرة، كما يحدث في حالة إستخدام سلك ملفوف بدلاً من القرص المثقوب، كما هو مستخدم في أغلب الصمامات المفرغة الأخرى.

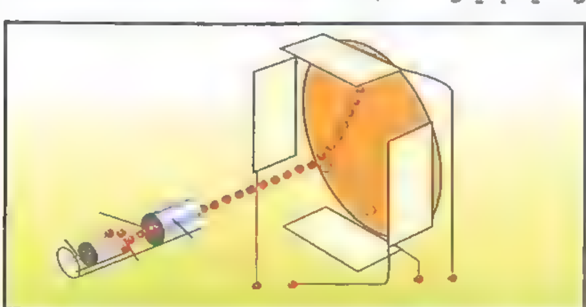
* المصعد (Anode) : وهو عبارة عن اسطوانة متصلة بمصدر كهربائي ذو شحنة موجبة عالية، و لا يمسك المصعد الأليكترونات، ولكنه يعمل على تسريع حركتها بإتجاه الشاشة، إضافة إلى أنه يقوم بعملية تجميع الأليكترونات على شكل حزمة ضيقة لكي تظهر على الشاشة كنقطة صغيرة.

* صفائح الإنحراف (Deflectore plates) : وهي عبارة عن زوجين من الصفائح المعدنية التي تعمل كمكثفات، الزوج الأول منها متوازي رأسياً - يطلق عليه الصفائح (x) - يتصل كل منهما بطرفية تسمي (x-terminal) ، والزوج الثاني متوازي أفقياً - يطلق عليه الصفائح (y) - ويتصل كل منهما بطرفية تسمي (y-terminal).

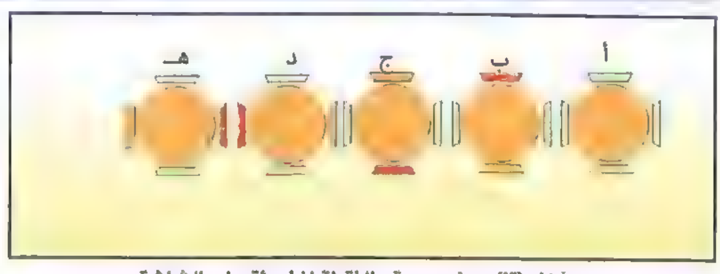
* القاعدة الزمنية (Time Base): وتوجد في داخل الإنبوبة المهبطية تنحصر مهمتها في توقيت حركة الشعاع على الشاشة بصورة متتالية من اليسار إلى اليمين.

* الشاشة الفلورسنتية: وتصنع من الزجاج وتغلف من الداخل بطبقة من كبريتيد الخارصين، مما يجعلها تصدر وميضاً أخضراً يميل إلى الإصفرار عندما تصطدم بها الأليكترونات.

يرسم على الشاشة عادة محورين متعامدين مقسمة إلى بوصات وأجزائها، ليتم بواسطتهما قياس مقدار الذبذبات. لأنه



● شكل (٢) مكونات صمام الأشعة المهبطية.




● شكل (٣) يوضح موقع النقطة المضيئة على الشاشة.

كلما زاد إنحراف النقطة المضيئة عنمركز الشاشة دل ذلك على زيادة فرق الجهد المستخدم.

## عمل الجهاز

عند توصيل الفتيلة بمصدر كهربي مستمر فإنها تسخن، وبالتالي تعمل على تسخين المهبط القريب منها، ويؤدي هذا إلى زيادة الطاقة الحركية للأليكترونات، ونظراً لأن المهبط موصول بالقطب السالب لتيار كهربي مستمر فإنها تتنافر معه، فتنطلق مبتعدة عنه على هيئة حزمة من الأليكترونات تمر من خلال المصعد المركز (Foucusing Anode)، ثم تنطلق بإتجاه الشاشة الفلورسنتية، وعندما تصدم بها يشاهد أثرها على ثلاث حالات هي:

### ● نقطة مضيئة

عندما لا تكون أي من الصفائح الأفقية أو الرأسية متصلة بتيار كهربائي سواءً مستمر أو متردد، فستظهر الحزمة الأليكترونية على شكل نقطة مضيئة، وفي هذه الحالة سيختلف موقع النقطة على الشاشة، حسب الحالات التالية:

١- تظهر النقطة المضيئة في مركز الشاشة عندما لا تكون أي من الصفائح متصلة بتيار كهربائي، شكل (٣/أ).

٢- عند توصيل الصفيحة الأفقية العليا بالقطب الموجب من تيار كهربائي مستمر تنحرف النقطة الضوئية إلى الأعلى، شكل (٣-ب).

٣- عند توصيل الصفيحة السفلية بالقطب الموجب لتيار كهربي مستمر، شكل تنحرف النقطة الضوئية إلى الأسفل (٣-ج).

٤- عند توصيل الصفيحة الرأسية اليمنى بالقطب الموجب لتيار كهربي مستمر تنحرف النقطة الضوئية إلى اليمين، شكل (٣-د).

٥- عند توصيل الصفيحة اليسرى بالقطب الموجب لتيار كهربي مستمر تنحرف النقطة المضيئة إلى اليسار، شكل (٣-هـ).

### ● خط مضيء رأسي أو أفقي

عند توصيل الصفائح بتيار كهربائي متناوب (AC) فإنه ستظهر على الشاشة إشارة على شكلخط مضيء سيتحدد موقعه وإتجاهه بناءً على طريقة توصيل التيار الكهربي المتردد إلى الصفائح الأفقية أو الرأسية، وعلى طريقة توصيل القطب الموجب للتيار المستمر للصفائح الأخرى، وسيكون كالتالي:

١- ظهور خط رأسي في وسط الشاشة عند ربط الصفيحتين الأفقيتين بقطبي تيار كهربائي متناوب مع عدم إتصال أي من الصفيحتين الرأسيتين بتيار كهربائي،شكل (٤-أ).

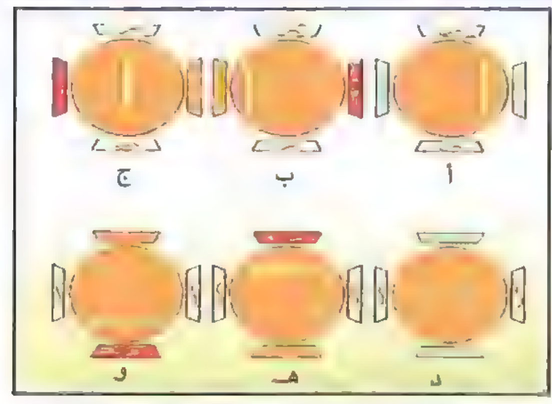
٢- إنحراف الخط الرأسي إلى اليسار عند توصيل الصفيحة الرأسية اليسرى بالقطب الموجب لتيار كهربائي مستمر، شكل (٤-ب).

٣- إنحراف الخط الرأسي إلى اليمين عند توصيل الصفيحة الرأسية اليمنى بالقطب الموجب لتيار كهربائي مستمر، شكل (٤-ج).

٤- تكون خط أفقي مضيء في وسط الشاشة عند توصيل الصفيحتين الرأسيتين فقط بتيار كهربائي متردد، وعدم ربط الصفيحتان الأفقيتان بأي تيار كهربائي، شكل (٤-د).

٥- إنحراف الخط الأفقي المضيء إلى الأعلى عند توصيل الصفيحتين الرأسيتين بتيار كهربائي متردد، ووصل الصفيحة الأفقية العليا بالقطب الموجب لتيار كهربائي مستمر، شكل (٤-هـ).

٦- إنحراف الخط الأفقي المضيء إلى الأسفل عند توصيل الصفيحتين الرأسيتين بتيار كهربي متردد، ووصل الصفيحة الأفقية السفلى بالقطب الموجب لتيار كهربائي مستمر، شكل (٤-و).



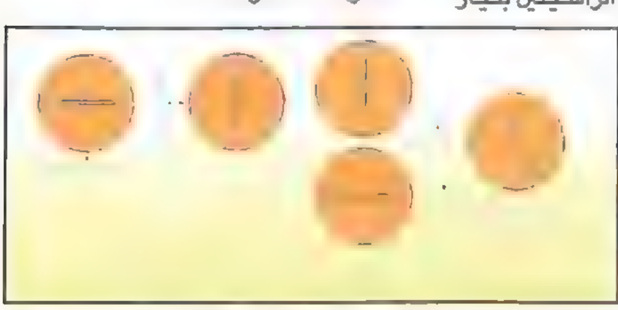

● شكل (٤) يمثل أشكال حزم الإلكترونات وموقعها.

### ● خط موجي

عند إستخدام تيار كهربائي متردد في كل من الصفيحتين الرأسيتين والصفيحتين الأفقيتين فإننا سنشاهد الحركة الموجية الموضحة في الشكل (٥)، وهي عبارة عن محصلة القوى المؤثرة على حزمة الأليكترونات.

ويمكن إستخدام الجهاز لقياس فرق الجهد في تيار متردد كمثال على طريقة إستخدامه، وذلك كما يلي:

عند توصيل تيار منزلي تردده ٥٠ذبذبة في الثانية، وفرق جهده ٢٤٠ فولت إلى الطرفيات (Y) فإن النقطة الضوئية ستتحرك على هيئة خط مستقيم رأسي نتيجة لتغير إتجاه التيار بصورة مستمرة بين القيمة الموجبة والسالبة ، ولذلك فإن سيل الإليكترونات سيتحرك إلى الأعلى وإلى الأسفل بسرعة كبيرة لا تستطيع العين ملاحظتها. فتظهر النقطة على هيئة خط خط مستقيم رأسي يمتد على جانبي المركز إلى مسافة ٢,٤ بوصة، مما يدل على أن فرق الجهديتراوح ما بين ٢٤٠ و-٢٤٠ فولت.



● شكل (٥) كيفية تكون الخط الموجي.

بحوث علمية

# تأثير بول الإبل على نمو بعض الفطريات الممرضة والخميرة

**ظهرت في الآونة الأخيرة دعوة علمية نشطة في مجال التداوي بالمصادر الطبيعية سواء النباتية أو الحيوانية وغيرها مما دعا إلى عقد المؤتمرات والندوات العلمية لإيضاح أهمية استخدامها وذلك نتيجة لظهور الآثار الجانبية السلبية العديدة على صحة الإنسان من جراء استخدام العقاقير الكيميائية في العلاج.**

**وقد وردت أسس هذه الدعوة في كنوز الطب الوقائي والعلاج التي ذكرت في القرآن الكريم والسنة النبوية، ومن بينها التوجيه إلى الوقاية والتداوي بالمواد الطبيعية التي وهبها الله سبحانه وتعالى نعمة لعباده، ومن هذه المواد ما ذكر في الطب النبوي من الأحاديث النبوية حيث ورد "أن في أبوال الإبل وألبانها شفاء للذربة بطونهم" حديث حسن لغيره.**

مما يجدر ذكره أن أبوال الإبل لم تلق حظها من الدراسة مقارنة بالألبان، وعليه فإن الدراسة التالية تهدف إلى أهمية أبوال الابل في مكافحة الأمراض الفطرية والخمائر، تمت الدراسة عام ١٤١٩-١٤٢٠هـ بكلية البنات بجدة (قسم العلوم) وقامت بها كل من إحلام العوضي وعواطف الجديبي.

## أهداف الدراسة

تهدف الدراسة لتوضيح التأثير الفعال لبول الإبل لمقاومة بعض الفطريات الممرضة، ومنها الفطريات التي تسبب العديد من الأمراض للإنسان والحيوان كفطر (*Aspergillus Niger*) الذي يسبب أمراضاً جلدية، ويصيب الأعضاء التنفسية والسمعية في الإنسان والحيوان، ويطلق على هذه الأمراض مجتمعة الأمراض الاسبيرجيلية (Aspergiloses) وهي تصيب الرئة، وتشبه أعراضها أعراض الدرن، حيث تظهر بكثرة على الطيور، وتصيب أيضاً الماشية، كما تصيب الإنسان في حالات نادرة، كذلك تهدف الدراسة إلى دراسة تأثير بول الإبل على خميرة (*C.albicans*) المسببة إلتهابات الجلد السطحي، والغشاء المخاطي في الفم والمهبل، والشعب الرئوية، المعدي الثانوي، وبشكل أقل يمكن أن تسبب تعفن الدم، أما في مجال الأمراض النباتية المتسببة عن الفطريات فقد تم دراسة تأثير بول الإبل على فطر (*Fusarium Oxysporum*) الذي يصيب النبات فيؤدي إلى تدهوره إقتصادياً، حيث يسبب أمراضاً تعرف بأمراض الذبول، مثل مرض ذبول القطن الفيوزاريومي، بالإضافة إلى فطر (*Rhizoctonia Solani*) الذي يصيب معظم الخضروات من الطماطم أو البطاطس والفاصوليا وغيرها، كما يصيب نباتات إقتصادية مثل القطن فيحدث لها أمراضاً مختلفة كسقوط البادرات (Damping Off) وتعفن الجذور والثمار (Root - Rot).

## التجارب

تهدف التجارب إلى عمل مقارنة بين عينات لبول إبل ـ تم جمعها من ثلاث مناطق مختلفة من محافظة جدة: الشرق، الشمال، والجنوب ـ للتعرف على فعاليتها الضد فطرية من خلال تقدير النمو الفطري بعد معاملته بتركيزات مختلفة من البول، وذلك كما يلي:

● **تقدير النمو الخطي للفطر**

تم صب المنبت الغذائي الصلب في أطباق بتري بعد معاملته بتركيزات ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥٪ من بول الإبل إضافة للعينة الضابطة، وترك المنبت الغذائي ليبرد ويتصلب ثم لقح بقرص فطري من النمو الطرفي لمزرعة فطرية عمرها سبعة أيام. وحضنت الفطريات عند درجة الحرارة المطلوبة لمدة ستة أيام، وتم تقدير النمو الخطي للفطر يومياً مع عمل ٤ مكررات لكل طبق.

● **تقدير النمو الجاف**

إحتوى كل دورق مخروطي سعة ٢٥٠ملم على ٥٠ملم من المنبت الغذائي السائل المعامل بأحد التركيزات ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، ٣٠٪ من بول الإبل بالإضافة للعينة الضابطة، ولقحت بقرص من النمو الفطري الطرفي لمزرعة فطرية عمرها سبعة أيام، وحضنت عند درجة الحرارة المطلوبة. ثم تم عزل النمو الفطري عن المنبت الغذائي بالترشيح بالتفريغ على ورق ترشيح معروف الوزن، وجفف في الفرن عند درجة حرارة ٨٠ْم، حتى ثبات الوزن، وتم تقدير الوزن الجاف للفطر كل ثلاثة أيام مع عمل ٤ مكررات لكل دورق مخروطي.

● **التركيز المثبط (Fungistatic) أو القاتل (Fungicidal) للأقراص الفطرية غير النامية:**

بعد انتهاء فترة التحضين تم التقاط الأقراص الفطرية غير النامية من المنبت الغذائي المعامل ببول الإبل، وتم تلقيحها في ذات المنبت الغذائي غير المعامل، وحضنت الدوارق عند درجة الحرارة المطلوبة لمدة أسبوع للتعرف على إمكانية استعادة الأنشطة الأيضية للفطر المنعكسة على النمو.

## نتائج الدراسة

أظهرت الدراسة ما يلي:

● **النمو الخطي للفطريات**

إن عينة بول الإبل التي جمعت من منطقة شرق محافظة جدة تأثير ضد فطري على جميع الفطريات المختبرة (*Aspergillus Niger*) و (*Fusarium Oxysporum*) و (*Rhizoctonia Solani*) مقارنة بالعينة الضابطة، ويزداد هذا التأثير بزيادة تركيز بول الإبل المستخدم، ولكن تختلف نسبة ذلك التأثير باختلاف نوع وعمر الفطر الاختباري وتركيز البول المستخدم، فكان فطر (*A.niger*) أكثر الفطريات حساسية للبول عند تركيز ٢٠٪ حيث ارتفعت فيه نسبة تثبيط النمو إلى ١٠٠٪ من الأيام الأولى من التجربة، وقد إنخفضت تلك النسبة بتقدم عمر الفطر بينما في فطري (*F.oxysporum*) و (*R.solani*) انخفض النمو بنسبة ١٠٠٪ عند تركيز ٢٥٪ وانخفض هذا التأثير بتقدم عمر الفطر.

كان لعينة بول الإبل التي جمعت من منطقة شمال محافظة جدة تأثيراً تنشيطياً على نمو فطر (*A.niger*) عند التركيزين المنخفضين ٥ و ١٠٪، وعلى فطر (*F.oxysporum*) عند تركيز ٥٪ مقارنة بالعينة الضابطة، ولكن هذا التأثير النشط للنمو لم يستمر طوال فترة تحضين الفطر، فقد انعكس إلى التأثير التثبيطي بتقدم عمره، بينما أظهرت التركيزات المرتفعة من بول الإبل تأثيراً ضد فطري فعال على الفطريات الإختبارية، حيث بلغت نسبة التثبيط ١٠٠٪ في جميع الفطريات المختبرة، ولم يستطيع الفطر مقاومة هذا التأثير بتقدم العمر.

كان لعينة بول الإبل التي جمعت من منطقة جنوب محافظة جدة تأثير ضد فطري فعّال على الفطريات المختبرة (*A.niger*) و (*F.oxysporum*) و (*R.solani*) حيث إنها ثبطت نمو الفطريات المختبرة من بداية التركيزات المنخفضة المستخدمة مقارنة بالعينة الضابطة، ولكن انخفض هذا التأثير بتقدم عمر الفطر، بينما ازداد التأثير التثبيطي بزيادة التركيز المستخدم حيث بلغت نسبة تثبيط النمو ١٠٠٪ عند تركيز ١٠٪ في فطري (*A.niger*) و (*F.oxysporum*) بينما بلغ ١٠٠٪ في الأيام الثلاث الأولى من عمر فطر (*R.solani*) وانخفض هذا التأثير في الأيام التالية، أما تركيز ٢٥٪ فقد كان له تأثير فعال على جميع الفطريات المختبرة حيث ثبط النمو بنسبة ١٠٠٪، ولم يستطيع أي من الفطريات المختبرة التغلب على هذا التأثير المانع للنمو بتقدم العمر.

● **التأثير على الوزن الجاف للفطريات**

اتضح أن عينة بول الإبل التي جمعت من منطقة شرق محافظة جدة كان لها تأثير ضد فطري فعّال على فطر (*A.niger*) حيث ثبط نموه في جميع التركيزات المستخدمة بنسبة ١٠٠٪ مقارنة بالعينة الضابطة، وقد استمر ذلك التثبيط إلى نهاية فترة التحضين، بينما كان فطري (*F.oxysporum*) و (*R.solani*) أقل تأثراً ببول الإبل، حيث ارتفع نموها بنسبة ١٣٩٪ عند تركيز ١٥٪ لفطر (*F.oxysporum*) و ٢١٥٪ بالنسبة لفطر (*R.solani*)، وتقل هذه النسبة بتقدم عمر الفطر وبزيادة التركيز إلى أن تنعكس إلى التأثير الذي يصل إلى ١٠٠٪ في تركيز ٢٠٪ بالنسبة لفطر (*R.solani*) و ٢٥٪ بالنسبة لفطر (*F.oxysporum*).

كان لعينة بول الإبل التي جمعت من شمال محافظة جدة تأثير ضد فطري فعال على الفطريات المختبرة حيث أنها ثبطت نمو فطر (*A.niger*) في جميع التركيزات بنسبة ١٠٠٪، بينما كان لتركيز ١٠٪ من البول أثراً تنشطياً على نمو فطر (*F.oxysporum*) بنسبة ٤٩,٤٪، وفطر (*R.solani*) بنسبة ٢٤,٢٪ وانعكس هذا التثبيط إلى تثبيط بنسبة ١٠٠٪ عند تركيز ١٥٪ من بول الإبل.

كان لعينة بول الإبل التي جمعت من جنوب محافظة جدة فعالية عالية ضد الفطريات المختبرة فثبطت النمو بنسبة ١٠٠٪ في جميع التركيزات المستخدمة وفي جميع الفطريات المختبرة.

اتضح أن تركيز ١٠٪ من بول إبل منطقة الجنوب كان قاتلاً لجميع الفطريات المختبرة، أما بول منطقة الشمال فكان تركيز ١٠٪ قاتلاً لفطر (*A.niger*) و ١٥٪ لفطر (*R.solani*) أما فطر (*F.oxysporum*) فكان تأثير البول مثبطاً عند ٣٠٪، بينما كان بول منطقة شرق جدة قاتلاً لفطري (*A.niger*) و (*R.solani*) عند تركيزي ١٠ و ٢٠٪ على التوالي، وكان تأثيره قاتلاً لفطر (*F.oxysporum*) عند تركيز ٢٥٪.

كانت الفعالية الضد فطرية لبول ذكر الإبل عالية على فطر (*A.niger*)، حيث تعادل فعالية عينة بول الإبل التي تم جمعها من جنوب محافظة جدة من حيث تثبيطها لنمو الفطر بنسبة ١٠٠٪ في جميع التركيزات المستخدمة، ولكن كان أقل تركيز قاتل عند تركيز ١٥٪ بينما في عينة جنوب جدة عند ١٠٪.

كانت الفعالية الضد فطرية لبول الإبل على خميرة (*C.abicans*) حيث ثبط النمو بنسبة ٥٦,٥٢٪ عن العينة الضابطة، وذلك عند تركيز ٥٪ من بول الإبل، بينما ثبط النمو بنسبة ١٠٠٪ عند تركيز ١٠٪، والتركيزات التالية من بول الإبل مقارنة بالعينة الضابطة.

## الإستنتاجات

يتضح من النتائج السابقة أن بول الإبل له فعالية ضد فطرية عالية على بعض الفطريات المرضة، مما يتيح استخدامه كمصدر جديد للمضادات الحيوية في علاج الأمراض الفطرية التي تصيب الإنسان والحيوان، بالإضافة إلى استخدامه كمضاد للفطريات المرضة للنبات، وبالتالي يقلل من الآثار الجانبية المختلفة الناتجة عن معظم المضادات الحيوية المعروفة والمبيدات الضارة بصحة الإنسان، والمؤدية إلى التلوث البيئي، خاصة أنه قد استخدم في الطب النبوي بشربه من قبل الإنسان.

# من أجل فلذات أكبادنا

## المرذذات

تلعب المرذذات (البخاخات) - أدوات تحول السوائل إلى رذاذ أقرب إلى الغاز منه إلى السائل - دوراً هاماً في حياتنا اليومية. فمنها ما يعمل بالهواء المضغوط مباشرة داخل العلبة (العبوة)، مثل: المبيدات الحشرية، والعطور، وبعض الأدوية، مثل البخاخات المساعدة على التنفس عند مرضى الربو، ومنها ما يعمل بالهواء المضغوط من خارج العلبة، مثل البخاخات المستخدمة في الدهان وغسيل السيارات وغيرها.

يسرنا في هذا العدد أن نقدم لفلذات أكبادنا الكرام تجربة مبسطة توضح المبدأ الذي تقوم عليه تلك البخاخات.

### • الأدوات

مصاص (شفاط) من البلاستيك، كأس، ماء.

### • خطوات العمل

١- اعمل ثقب في المصاص عند منتصفه تقريبا، شكل (١).

٢- اثن المصاص من مكان الثقب، ثم اغمر طرفه في الماء الموجود في الكأس، مع ملاحظة أن لا ينغمس الثقب الذي عملته في المصاص في الماء، شكل (٢)

٣- انفخ في المصاص من الطرف الآخر.

### • المشاهدة

ستشاهد أن الماء يدخل إلى المصاص من الكأس ويخرج من الثقب على شكل رذاذ، شكل (٣).

### • التعليل

عند النفخ في المصاص ينخفض ضغط الهواء على سطح الماء داخل المصاص، فيؤدي إلى تفوق الضغط الواقع على سطح الماء خارج المصاص على الضغط داخله، وهذا يؤدي إلى ارتفاع الماء داخل المصاص، وعندما يصل إلى مستوى الثقب، يتناثر الماء إلى الخارج على شكل رذاذ نتيجة لإستمرار النفخ.

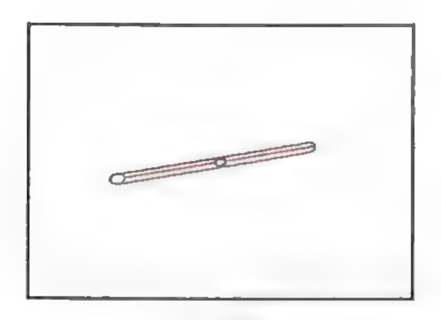
---

**المصدر**

سلسلة العلماء الصغار.

تجارب علمية مسلية في الفيزياء

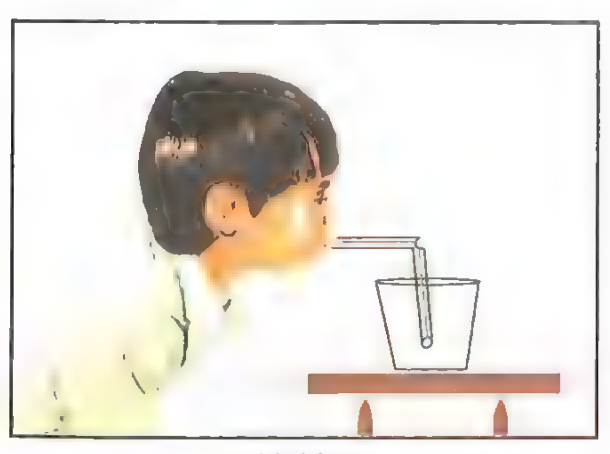
دار الرشيد / دمشق - بيروت



**شكل (١)**



**شكل (٣)**



**شكل (٢)**

## ضغط الدم وترقق العظام

يصاحب ضغط الدم العالي عند النساء المسنات انخفاض حاد في العظام الأمر الذي قد يتسبب في ترقق العظام وازدياد خطورة كسر الورك.

أوضحت دراسة قام بها فرانسيسكو كابيسيو **(Fransesco cappuccio)** ومجموعته بمستشفى سنت جورج بلندن أن ضغط الدم العالي يترافق معه انخفاض في كمية كالسيوم الدم المكون الأساس للعظم، وينجم عن ذلك تدني في سمك العظام.

قامت مجموعة **كابيسيو** بقياس كثافة العظام القريبة من مفصل الورك لـ ٣٦٧٦ من النساء البيض اللاتي تتجاوز أعمارهن ٦٥ عاماً لفترات تتراوح مابين ٣ إلى ٤ سنوات ، حيث أظهرت الدراسة أن كثافة العظام قد انخفضت - في المتوسط- بمعدل ٠,٥٪ لكل عام، وقد أظهرت الدراسة كذلك أن المعدل السنوي لإنخفاض كثافة العظام قد زاد في النساء المدخنات عنه في النساء غير المدخنات بنسبة بلغت ٨٠٪ . أما النساء اللائي خضعن للهرمونات فقد أظهرن تحسن في المعدل السنوي لكثافة العظام ، حيث وصل إلى ٢٨,٪ بينما وصل المعدل إلى ٠,٥٤٪ في النساء اللائي لم يأخذن الهرمونات.

ومن النتائج الهامة لتجربة **كابيسيو** أن ارتفاع ضغط الدم له علاقة قوية بانخفاض كثافة العظام، حيث أنه كلما زاد ضغط الدم قلت كثافة العظام ، وحسب تلك التجربة فإن ارتفاع الضغط الإنقباضي (Systoic presure) يؤدي الى انخفاض الكثافة السنوية للعظام بنسبة ٠,٦٤٪ مقارنة بـ ٠,٣٥٪ عند الضغط الإنقباضي العادي ، أما في حالة الضغط الإنبساطي(diastolic proesure) فقد وصل انخفاض الكثافة السنوي إلى ٠,٥٥٪ و ٠,٢٤٪ في حالة الضغط المرتفع والعادي على التوالي، ويؤكد العلماء أن التجربة أشارت إلى ان زيادة انخفاض كثافة العظام التي تسببت بارتفاع ضغط الدم ليست لها علاقة بالعمر، أو الوزن ، أو تغير الوزن خلال مدة ا لدراسة ، أو حتى كثافة العظام قبل الدراسة ، أو التدخين أو استخدام الهرمون، ويستنتج العلماء أن انخفاض كثافة العظام عند النساء المسنات له علاقة قوية بضغط الدم ، مما يعني انخفاضاً حاداً للكالسيوم بسبب ارتفاع ضغط الدم ، ولذلك فإن الإقلاع عن التدخين ، وضبط ضغط الدم، وتناول هرمون الاستروجين (estrogen) يؤدي - بإذن الله - الى منع ظهور ترقق العظام عند النساء المسنات.

**المصدر :**

The Lancet 15 Sept . 1999. 354 : 971-975

## أثر الخضروات على النشاط الإيضي للعظام

تمثل الكسور الناجمة عن ترقق العظام (Osteoporosis) هاجساً يقلق الكثيرين ممن يعملون في المجال الصحي.

وقد لاقت المحاولات الخاصة بالحد من ترقق العظام عن طريق الغذاء نجاحاً محدوداً حيث أن الكالسيوم الذي يضاف إلى منتجات الألبان لم يساعد كثيراً في التقليل من كسور الورك، كذلك لم يفلح فول الصويا ـ غني **بالفينو ستروجينات** (Phytoestrogens) كبديل لمادة الأوستروجين (Oestrogen) المتسخدمة لمنع ترقق العظام.

من جانب آخر أوضح **رومان مهلبوير (Roman C. Muhlbauer) وفينج لي (Feng Li)** من قسم الأبحاث السريرية بجامعة بيرن في سويسرا أن الأعشاب والخضروات المعروفة لدى الإنسان يمكنها أن تؤثر على العمليات الإيضية للعظام بمنعها ترقق العظام في الفئران.

أشار **مهلبوير** إلى أن تناول جرام واحد من البصل الجاف كل يوم ولمدة أربعة أسابيع لكل فأر زاد من كمية العناصر المعدنية في عظام الفئران الذكور بنسبة ١٧,٧٪، مقارنة بالفئران التي لم تتناول هذه الكمية من البصل، فضلاً عن ذلك فإنه طرأ تحسن في سمك قشرة العظام بنسبة مقدارها ١٤,٨٪، وكذلك زيادة في كثافة جويزية العظم (Trabecular bone) بنسبة ١٣,٥٪.

وقد أوضحت تجربة **مهلبوير** أن ١٤ نوعاً من الخضروات التي يتناولها الإنسان يمكنها أن تمنع حدوث مسامية عظام الفئران. فمثلاً يؤدي تناول خليط من البصل والبقدونس بمعدل ٥٠٠ مليجرام لكل يوم إلى الحد من مسامية عظام الفئران، كذلك يحدث نفس الأثر إذا تناولت الفئران يومياً خلطة تتكون من ١٠٠ مليجرام لكل من الخس، والطماطم، والخيار، والجرجير، والبصل، والثوم، والثوم البري، والبقدونس، والبقدونس الإيطالي، والشبت.

من جانب آخر فشلت الأغذية الأخرى مثل فول الصويا والحليب التي تناولتها الفئران وبنفس الكمية في منع حدوث مسامية العظام رغم أنها غنية بالكالسيوم.

وبسبب أن ترقق العظام يحدث أكثر عند النساء بعد سن اليأس، قام **مهلبوير** بإجراء تجربة على أناث الفئران في مرحلة بعد سن اليأس حيث اتضح أن تناول جرعات تتراوح مابين ٣٠ إلى ١٥٠٠ مليجرام من البصل الجاف يومياً قلص من مسامية العظام بنسب تزداد بزيادة كمية البصل المتناول يومياً، حيث وصلت نسبة تقليص المسامية للعظام إلى ٢٥٪ بتناول ١٥٠٠ مليجرام يومياً. وعليه فان البصل يفيد في منع ترقق العظام للفئران بغض النظر عن جنسها رغم أن مسامية العظام تكون أكثر حدة عند إناث الفئران بسبب فقرها المتواصل لهرمون الأوستروجين (Oestrogen) بعد سن اليأس.

وعليه فان تجارب **مهلبوير** قد أوضحت بجلاء فائدة الخضروات التي تزخر بها مائدة الإنسان في الحد من ترقق العظام عند الفئران، ولاشك أن ذلك إذا حدث عند الإنسان سيكون بإذن الله له أثر فعال في العلاج.

**المصدر:**

Nature, Vol 401, 23 Sept 1999,P344

## فيتامين (ج) والخدج

أظهرت دراسة حديثة تم أجراءها بتفويض من المؤسسة البريطانية للرئة (British lung foundation) أن الأطفال الخدج الذين يعانون من أمراض الرئة لديهم نقص في فيتامين (ج) .

أجريت الدراسة بجامعة ليشستر بانجلترا بأخذ وتحليل ٣٥٠ عينة من سائل الرئة لستين طفلا بمستشفى ليشستر الملكي ومستشفى سنت توماس بلندن.

ويذكر الدكتور **ساليش كوتيشا (Sailesh Kotecha)** كبير محاضري طب الأطفال بالجامعة ورئيس الفريق البحثي أن تجاربهم أظهرت أن الأطفال حديثي الولادة الذين يعانون من أمراض مزمنة في الرئتين لديهم نقص حاد في فيتامين (ج) ، مضيفا أن هذا الفيتامين يساعد على منع إفراز المواد السامة في الرئتين ، وأن سبب النقص المذكور يعزى إلى عدم نضج مضخة الرئتين الذي بدوره يؤدي إلى قلة تركيز الفيتامين ، وليس لهذا علاقة بنظام تغذية الأم أثناء الحمل .

ومن المدهش أن الباحثين وجدوا أن هناك علاقة طردية بين أمراض الرئة لحديثي الولادة وتركيز النترات (Nitrate) في الرئة.

بجانب التجربة المذكورة أمكن لفريق البحث تطوير طريقة لأخذ عينات السائل من الرئة للأطفال حديثي الولادة أثناء عملية التنفس الإصطناعي ، مما قد يقود إلى إيجاد طريقة فعالة لعلاج نقص فيتامين (ج) والعلاجات الأخرى .

ويذكر **كوتيشا** أن أمراض الجهاز التنفسي عند الأطفال حديثي الولادة مكلفة من حيث العلاج والمشاكل التي قد تنجم عنها، وعليه فإن معرفة العوامل التي قد تقود إلى هذه الأمراض من شأنه أن يمنع أسباب ظهورها وتطورها .

**المصدر :**

www . ie.ac.uk , 14th March 2000



# مـع القــــراء

**تعـاني أسـرة المجلة من الأعـداد الـكبيـرة المعـادة من المجلة لعـدم وضـوح العنوان، أو لعـدم مـعـرفة الشخص في الجـهة المرسل إليها، لذا فـإننا نهيب بقرائنا الأعزاء الذين لاتصل اليـهم المجلة الإتصال على الهاتف ٤٨١٣٢٦٤ لتحديث عـناوينهم وللتأكد من إدراجها ضمن قائمة الإهداءات، كما نرجو إشـعار المجلة عند تغيير العنوان، حيث أن المجلة تقوم بتحـديث قواعد بياناتها لكل عدد، فيتم استبعـاد العناوين التي يتكرر رجوعـها أكثر من مرة، شاكرين لكم حسن تقديركم لما نقوم به.**

**● الأخ / عـمـر عـبـدالله بامشـيـع ـ جدة**

تلقينا رسـالتك بكل سـرور ويسـعـدنا إدراج عنوانك في قائمة توزيع المجلة.

**● الأخ / عبدالعزيز السقطي ـ مكة المكرمة**

تلقينا رسالتك شاكرين ما حوته من عبارات جميلة للمجلة والقائمين عليها، ويسعدنا أن تصلك المجلة على عنوانك البريدي بصفة مستمرة.

**● الأخ / عبدالله المهنا ـ الاحساء**

يسـعـدنـا أن نلبي طلبك من الأعـداد الخاصة بالثروة المعدنية.

**● الأخ / أحـمـد سـالم مـبـارك ـ الرياض**

يسـعدنا تلبية طلبك، وسـوف يصلك العدد الخمسون على عنوانك البريدي.

**● الأخ / فايز الحربي ـ جدة**

يسـعـدنا تلبيـة طلبك بإرسـال العدد التـاسع عشـر، والذي سـوف يصلك على عنوانك البريدي بإذن الله.

**● الأخ / طلال القثامي ـ عنيزة**

يسـعدنا تلبيـة طلبك بإرسـال الأعداد (٤٨ ـ ٥٠) التـي سـوف تصلك على عنوانك البريدي بإذن الله.

**● الأخ / خالد الجناحي ـ عنيزة**

وصلتنا رسالتك شاكرين ما حوته من عبـارات الاعجاب بالمجلة، ويسـعدنا إرسال الأعداد المطلوبة وإدراج عنوانك ضمن قائمة التوزيع.

**● الأخ / موسى السليم ـ مرات**

وصلتنا رسالتك بكل سرور، وما نقوم به ما هو إلا واجبنا تجاه شباب وطننا الغالي، فاهلاً بك.

**● الأخ / ابراهيم الرحيلي ـ المدينة المنورة**

يسـعدنا إدراج عنوانك ضـمن قـائمة توزيع المجلة، كما يسرنا أن نبعث إليك العدد السابع والأربعون كما طلبت.

**● الأخت / لمى غـانم المصـاردة ـ الاردن**

وصلتنا رسالتك بكل سـرور، شاكرين مـا حـوته من عـبـارات ثناء للـمجلة ويسـعـدنا إدراج اسـمـك في قـائمـة توزيع المجلة، كـمـا يسـرنـا إرسـال الأعداد الماضية المطلوبة.

**● الأخ / إياد زوكار ـ سوريا**

وصلتنا رسالتك بكل سرور، شاكرين عـبارات الإعـجاب بالمجلة، وسـوف تصلك المجلة على عنوانك البـريدي بشكل منتظم بإذن الله، أما مـايخص تساؤلك عن إمكانية المشاركة في كتابة المقالات بالمجلة يسعدنا ذلك شريطة أن يتـوافق المقـال مع منهج النشـر في المجلة.

**● الأخ / محمد الكريشان ـ المذنب**

سـعـدنـا بوصـول رسـالـتك إلينا، شـاكـرين مـا ورد بهـا من عـبـارات الإطراء، وسـوف تصلك المجلة بصـفـة مـسـتـمـرة بإذن الله على عنـوانك البريدي.

**● الأخ / عادل سيد عفيفي ـ القاهرة**

تلقينا رسالتك شاكرين ما حوته من عبارات إطراء للمجلة، ويسعدنا إدراج عنوانك في قائمة توزيع المجلة. أما مـا يخص مقـالك العلمي المشـار إليه في رسالتك فيسعدنا نشره حال وصوله الينا إذا توافق مع منهاج النشر.

**● الاخ / نصر أحمد محمود ـ حائل**

سـعـدنا بوصـول رسـالتك شـاكـرين اعـجـابك بالمجلة، ولكن يؤسـفنـا عدم تلبيـة طلبك من العـدد المطلوب لعـدم توفره لدينا.

**● الاخ / عبدالله ياسين العيد ـ قطر**

سعدنا بإتصالك، ويسرنا تلبية طلبك من الأعداد المطلوبة.

**● الاخ / محمود محمد السليماني ـ مكة المكرمة**

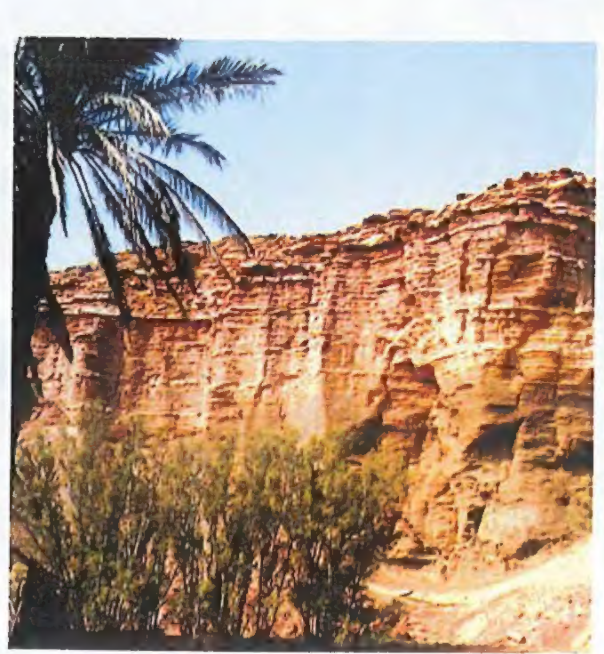
سـعدنا بإتصـالك بنـا، ويسـرنا تلبيـة طلبك من الأعداد السابقة.

في

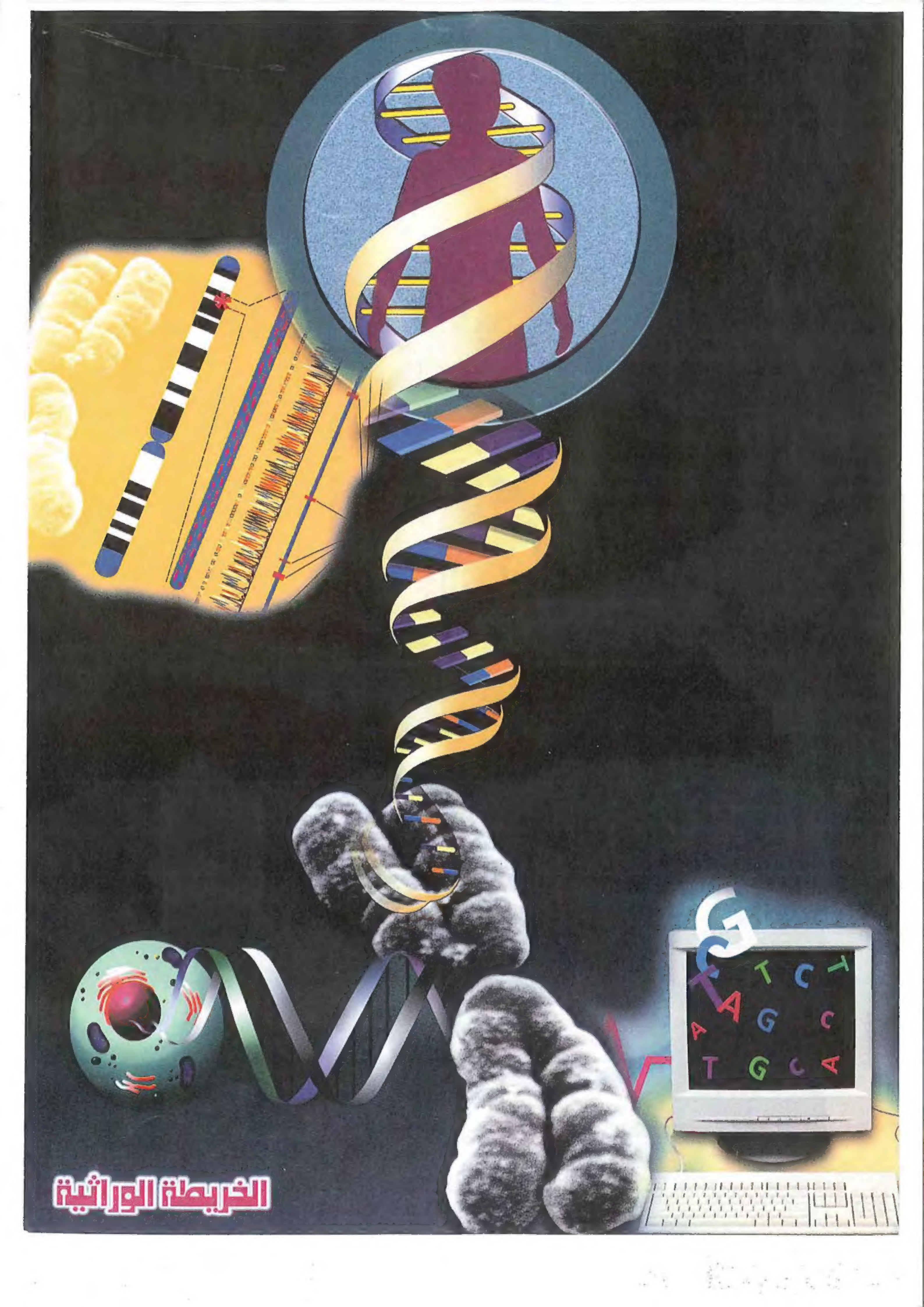
العدد المقبل

# الثقافة العلمية






الخريطة الوراثية